REVISTA de AERONAUTICA



JULIO
AÑO 1948

PUBLICADA POR EL MINISTERIO DEL AIRE

REVISTA DE AERONAUTICA

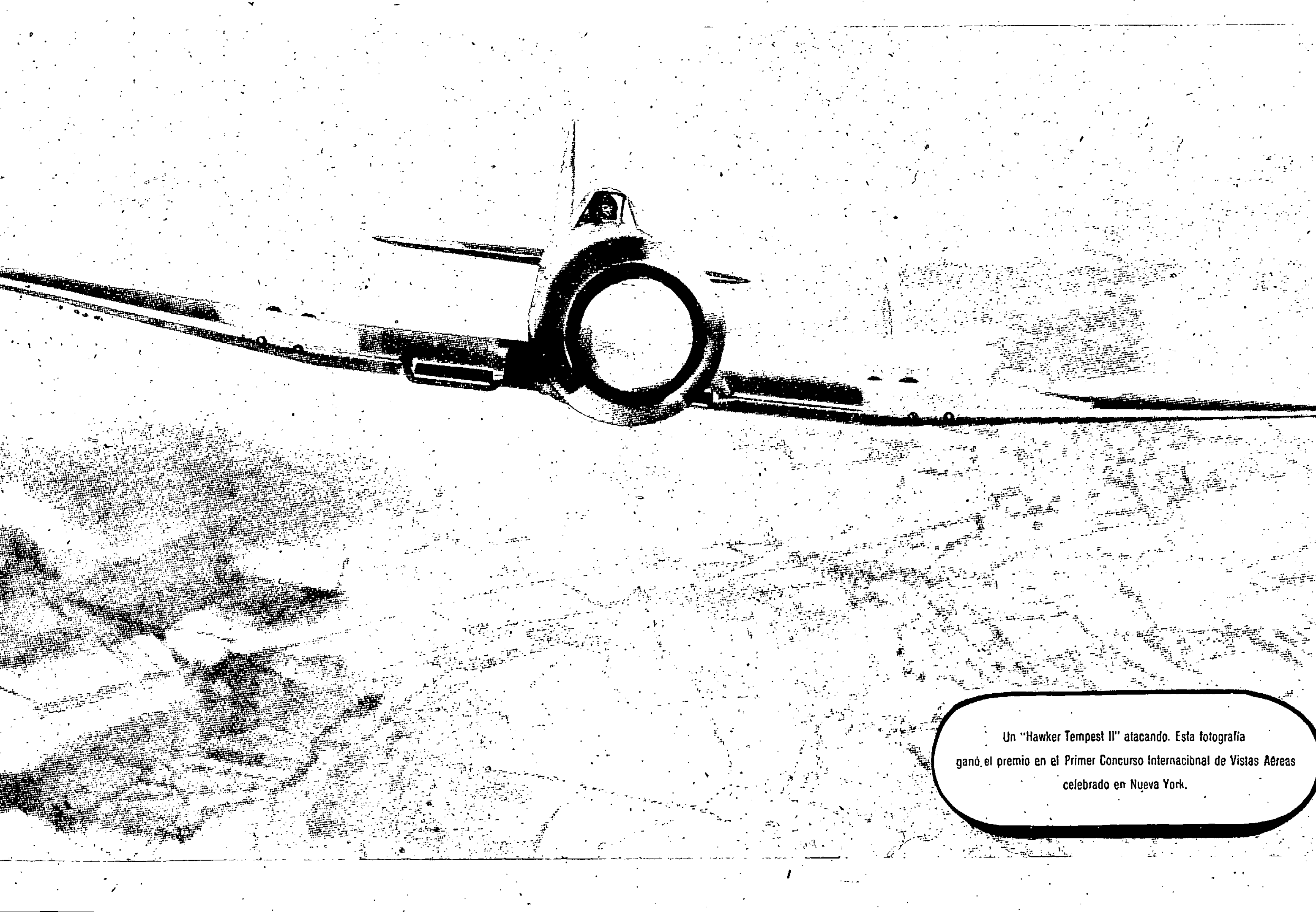
PUBLICADA POR EL MINISTERIO DEL AIRE

AÑO VIII (2.ª EPOCA) - NUMERO 92

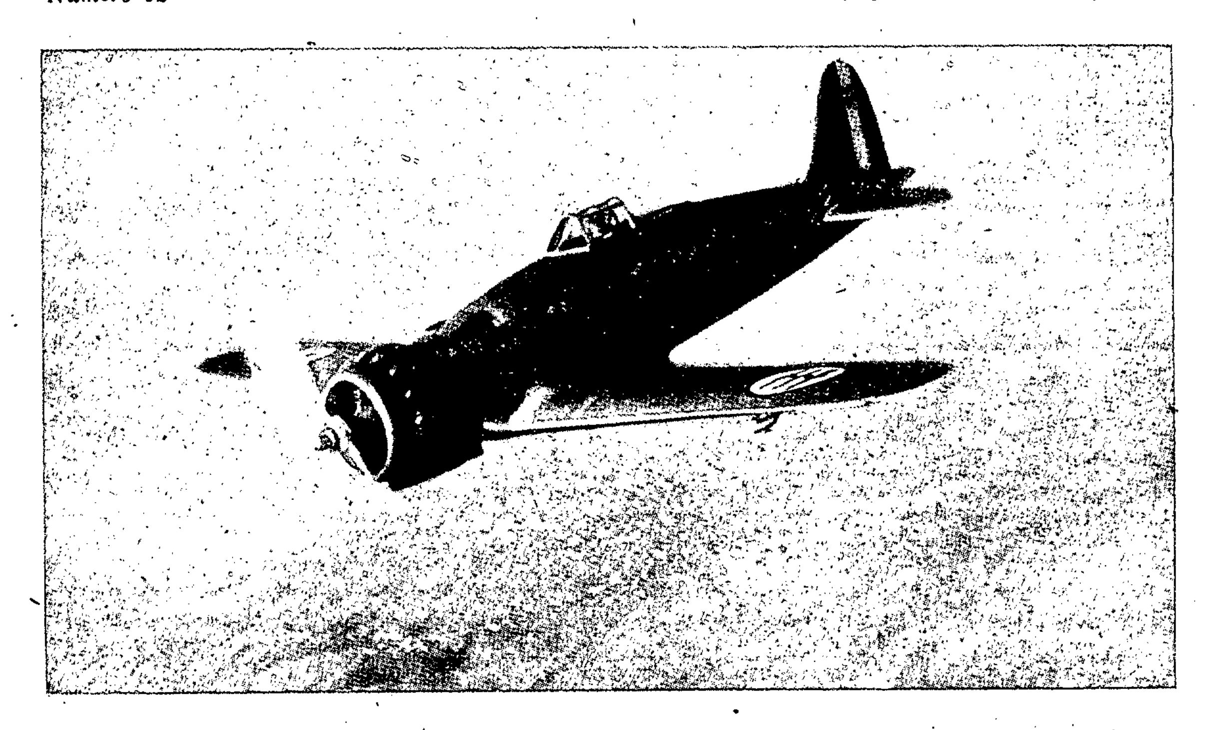
Dirección y Administración: JUAN DE MENA, 8 - MADRID - Teléfonos 21 58 74 y 21 50 74

SUMARIO

Número corriente......	**5**	pesetas.
Número atrasado.......	**10**	—
Suscripción semestral...	**25**	—
Suscripción anual.......	**50**	—



Un "Hawker Tempest II" atacando. Esta fotografía ganó el premio en el Primer Concurso Internacional de Vistas Aéreas celebrado en Nueva York.



La Aviación en la segunda Guerra mundial

CAMPAÑAS DE LOS BALCANES Y DEL AFRICA ORIENTAL

Por el Comandante FERNANDO QUEROL

De Francia a los Balcanes.

A los pocos días de liquidada Francia, Hítler, igual que hizo al terminarse la campaña de Polonia, volvió a ofrecer la paz a Inglaterra, evidenciando su ansia por lograr la repetición del conocimiento de los hechos consumados que de ella obtuvo años atrás, después de la ocupación de Austria y Checoslovaquia.

Inglaterra, con sus aliados continentales recién derrotados, constituía entonces el único enemigo de los alemanes, los cuales, al no lograr una transacción que diera fin a la guerra, se encontraron en la necesidad de forzarla a rendirse o de pasar a su ocupación; para ello concibieron dos posibles sistemas de ataque:

— Una solución sería continuar agotándola por el bloqueo, el cual sería aumentado por el establecimiento de bases en Islandia (operación Ikarus), El Ferrol, Gibraltar, Canarias, Dakar y Cabo Verde, al tiempo que se construirían varios nuevos portaaviones.

— Otra, más rápida, consistiría en invadirla de acuerdo con el plan Seeloewe (foca o león marino), que preveía el desembarco naval de 24 Divisiones y una modesta participación de tropas aerotransportadas.

Después de estudiar ambos proyectos, Hítler se decidió por el segundo, que juzgó más

factible y expeditivo, encargando a la Luftwaffe — el día 5 de agosto — emprender la preparación aérea del desembarco. A continuación se libró en el aire la intensa lucha que ha pasado a la Historia con el nombre de "Batalla de Inglaterra", de la que tal vez nos ocuparemos con detalle en otra ocasión al estudiar el conjunto de las operaciones aéreas llevadas a cabo contra dicha isla a lo largo de los cinco años de guerra; durante dicha batalla, como es sabido, la fuerza aérea alemana fracasó en sus intentos de adquirir la superioridad aérea, premisa fundamental e indispensable para el feliz éxito del desembarco, por lo que la operación Seeloewe tuvo que ser aplazada; de momento, hasta la primavera de 1941.

Esta dilación suponía varios meses de espera, que pensaron aprovechar para poner en práctica el primer tipo de guerra anteriormente indicado, incrementando el hostigamiento al tráfico enemigo, actuando con sus submarinos, buques de superficie y aviones desde las conquistadas bases de Noruega y Francia, y pasando a preparar la ocupación de otras más meridionales en la costa de España y del oeste de Africa, llegando incluso a pensar en instalar en las Azores una pista para bombarderos de gran autonomía con los que atacar a los Estados Unidos cuando éstos, como se temía —pues ya estaban ayudando a Inglaterra con envíos de material—, entraran en guerra. Mientras tanto, confiaban en que los italianos se bastarían para mantener interferidas las comunicaciones inglesas por el Mediterráneo.

Sigamos ahora la evolución de los planes alemanes para apreciar cómo fracasaron también en esta proyectada ocupación de bases atlánticas, acabando por transferir su atención principal (pasando por el Mediterráneo) hasta Rusia. A este objeto, recordemos las fases de la ofensiva diplomática emprendida durante el otoño e invierno de 1940-41 para captarse la aquiescencia española, así como el progresivo corrimiento de Oeste a Este de su preferente interés estratégico.

El 23 de septiembre de 1940, con ocasión de la firma, en Berlín, del Pacto Tripartito (Ribbentrop, Ciano y Kurusu), se intentó, sin conseguirlo, que España y Rusia se adhirieran al mismo, al tiempo que se presionaba a Serrano Súñer para que la primera cediera bases en Canarias, siendo sintomático que este mismo día, y cerca de dichas islas, los degaullistas a bordo de la Escuadra inglesa intentaran en vano desembarcar en Dakar.

Mientras tanto, los italianos se estaban mostrando incapaces para ejercer en su mar un dominio que permitiera mantenerse despreocupados de él a sus aliados alemanes, por lo que el 4 de octubre Hítler se reunió con Mussolini en el Brennero, iniciándose el traslado, al menos en parte, de la atención alemana hacia el Este.

Sin embargo, hacía falta insistir antes con España, y el 23 de octubre, en Hendaya, el Führer instó a nuestro Generalísimo para que entrara en guerra antes del 10 de enero de 1941, pues para esta fecha tenía pensado ocupar Gibraltar con los paracaidistas del Cuerpo Aéreo XI, mandado por Student, al mismo tiempo que se bombardearían intensamente Malta y Suez.

Poco después, el 12 de noviembre, Hítler redactó su instrucción número 18, que contenía:

> — *Operación Félix:* **Ocupación de El Ferrol, Vigo, Málaga, Gibraltar y Canarias.**
>
> — *Operación Isabella:* **Ocupación de Portugal, caso de reacción inglesa.**

A los seis días, en Berchstesgaden, volvió a pedir a Serrano Súñer el paso por España de tropas alemanas. Su negativa empezó a convencerle de la dificultad de ver realizados sus proyectos con vistas a reforzar la batalla del Atlántico. Ello, unido a la reciente sorpresa del ataque italiano a Grecia, el 28 de octubre (creándose allí un nuevo teatro de operaciones y desembarcando tropas inglesas en el país heleno), le decidió a pasar a operar por el sureste de Europa, preparándose para llevar a cabo la ocupación de los Balcanes (operación Marita).

Efectivamente, el 20 de noviembre, tomando posiciones para las futuras campañas de Yugoslavia y Grecia, los alemanes entraron (como aliados) en Hungría, haciéndolo el día siguiente en Rumania, después de la firma por Antonescu del Pacto Tripartito.

A pesar de su orientación preferente ha-

cia los Balcanes, no cejaron aún en sus pretensiones respecto a España, pues el 7 de diciembre enviaron al Almirante Canaris (Jefe del Servicio Secreto Alemán) para repetir en El Pardo la solicitud de participación española en la guerra; en vista de los sucesivos fracasos al intentar conseguirla, cancelaron la operación Félix, preparando, en cambio, una nueva (operación Attila) para ocupar la Francia de Vichy, caso de que se tambaleara su lealtad al armisticio como consecuencia de las intrigas y propagandas de De Gaulle, operación que incluía la captura de Tolón por los paracaidistas.

Por considerar que el Mediterráneo no podía ser decisivo en la lucha contra Inglaterra—como pudieran haberlo sido la Batalla de Inglaterra, de cuya posible repetición en la primavera de 1941 acabó por desistir, y la Batalla del Atlántico, favorecida por la posesión de bases ibéricas y africanas—, Hítler, apurado por el temor de una falta de materias primas ante el prolongamiento de las hostilidades, proyectó asegurarse una abundante reserva que le permitiera esperar, bien abastecido, la lenta debilitación de Inglaterra como consecuencia del acoso de aviones y submarinos a los accesos metropolitanos de su tráfico de importación. A tal fin, el 18 de diciembre decidió que, después de la ocupación total de los Balcanes, se ejecutara, para el 15 de mayo de 1941, la operación Barbarroja. Oficialmente, "el objetivo es establecer una muralla contra la Rusia asiática desde el Volga hasta Arkángel; la región industrial de los Urales será machacada, si hace falta, por la Luftwaffe". Pero la verdadera justificación militar no era sólo evitar la guerra en dos frentes, asegurándose la espalda oriental mientras se atacaba a Inglaterra, sino también la necesidad de aprovecharse de las abundantes materias primas ucranianas y caucásicas (petrolíferas, agrícolas, eléctricas y mineras).

Hasta que el 15 de mayo llegara, había que aprovechar el tiempo para resolver la situación del Mediterráneo, al que siempre se concedió una importancia secundaria. Así se hizo, empezándose a primeros de enero por realizar grandes ataques de la Luftwaffe contra Malta y Suez, los cuales, dada la refractaria actitud española, no pudieron verse acompañados, como estaba previsto, por la proyectada ocupación de Gibraltar. Simultáneamente, fuerzas aéreas y blindadas alemanas pasaron a Libia a resolver la difícil situación de las tropas de Graziani—retrocediendo ante la primera ofensiva aliada en el norte de Africa—mientras al mes siguiente se penetraba amistosamente en Bulgaria para preparar la rápida conquista de Yugoslavia y Grecia.

Por último, el postrer episodio de esta campaña de captación española lo encontramos en la Conferencia de Bordighera (el 12 de febrero de 1941), donde Mussolini, por encargo de Hítler, intentó ser más afortunado en la pretensión de persuadir a nuestro Jefe de Estado.

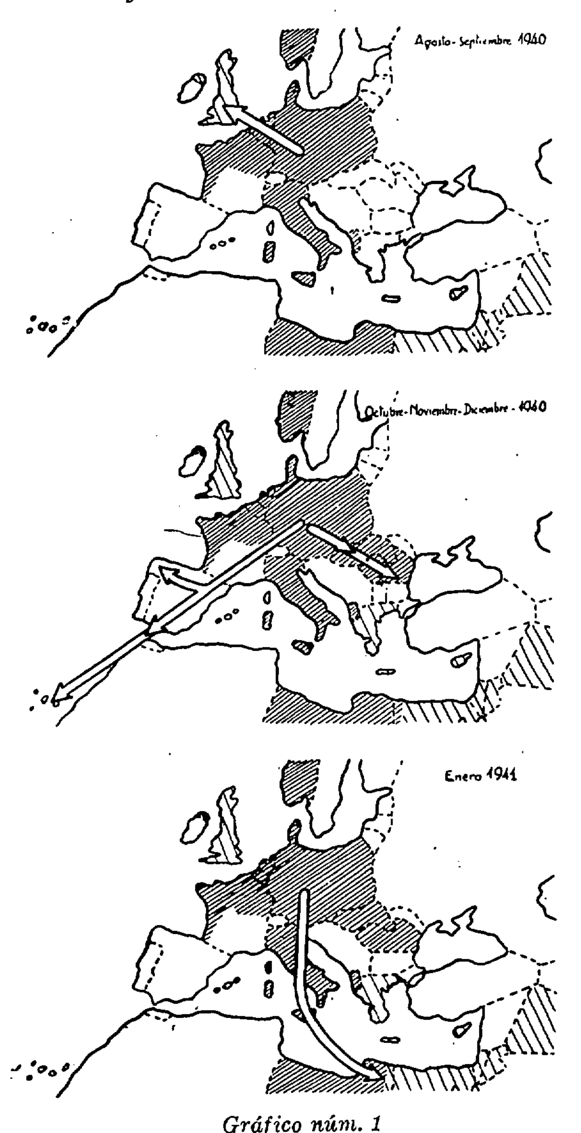


Gráfico núm. 1

En resumen: a lo largo de este corto período de tiempo puede apreciarse cómo se fueron desplazando las zonas de proyectada actuación alemana:

— *Batalla de Inglaterra:* Al perder la primera jugada, la aérea, pensaron mejorar la

— *Batalla del Atlántico:* Intentando conseguir la transigencia española para ocupar bases en Galicia, Gibraltar y Canarias; al no obtener el favor de España se trasladaron temporalmente al

— *Mediterráneo Oriental:* Empezando a ocupar bases en los Balcanes (Hungría, Rumania, Bulgaria), atacando Malta y Suez, y destacando a Rommel en Libia, pensando, una vez dominado este mar, pasar a una guerra (que intuían fácil y corta) contra Rusia, como garantía y despensa para sostener el lento bloqueo agotador contra Inglaterra, hasta que ésta, finalmente, pidiera la paz.

Durante la época que acabamos de comentar, desde la caída de Francia (junio de 1940) a la guerra de los Balcanes (abril de 1941), los Ejércitos terrestres alemanes estuvieron, pues, inactivos, si se exceptúa la pacífica ocupación de Hungría, Rumania y Bulgaria, y el envío de las dos Divisiones del Africa Korps. La Marina, en tanto, actuó intensamente en el ataque al tonelaje mercante británico. Y en lo referente a operaciones aéreas, poco es lo importante que podemos señalar, aparte de la Batalla de Inglaterra, por todos conocida en el detalle de sus interesantes episodios; sólo registrar las incidencias de la fluctuación estratégica germana y la parte que en ellas, virtual o realmente, corrió a cargo de su Aviación, llamando la atención sobre el hecho de que ella constituyó la punta de todas las concebidas flechas de expansión militar:

— Una, fracasada en su parte aérea inicial (Batalla de Inglaterra).

— Otras, que nunca pasaron de proyectos (ocupación de Gibraltar y Tolón).

— Otras, por último, lamentablemente infructuosas por no terminadas (ataques a Malta y Suez), ya que, después de dada favorablemente la batalla aérea, no se atrevieron o no pudieron realizar la subsiguiente operación de superficie que les llevara a su ocupación.

Mientras tanto, los ingleses, salvados —gracias a su Fighter Commando—del peligro de invasión de su metrópoli, empezaron a recibir ayuda americana, cuyos pasos sucesivos fueron:

— En junio de 1940 se inauguró el sistema "cas and carry" (pago al contado), con la venta de 900 cañones, un millón de fusiles y 85.000 ametralladoras de la primera Guerra Mundial por 43 millones de dólares.

— El 3 de septiembre del mismo año, cuando se acabó la posibilidad de abono inmediato en metálico, se cedieron a Inglaterra 50 viejos destructores (muy necesarios para la escolta de convoyes en el Atlántico), a cambio de la ocupación de sus posesiones en las Antillas, Terranova y Bermudas.

— En marzo de 1941, agotado el dinero y las colonias en América, se llegó al "lease lend" (préstamo y arriendo), regulador de todas las sucesivas entregas de material que, por lo que se refiere a aviones, empezaron por ser de "Búffalos", "Kittyhawk", "Martlet", "Maryland" y "Boston".

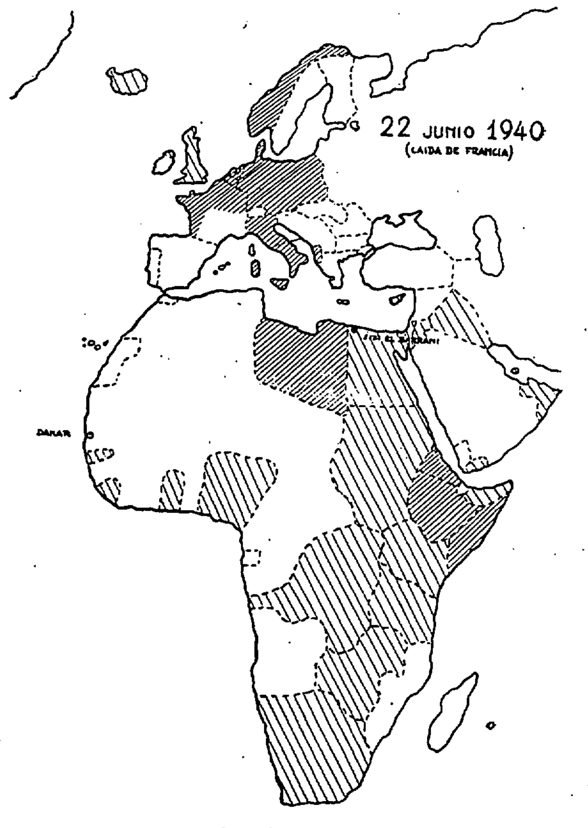


Gráfico núm. 2

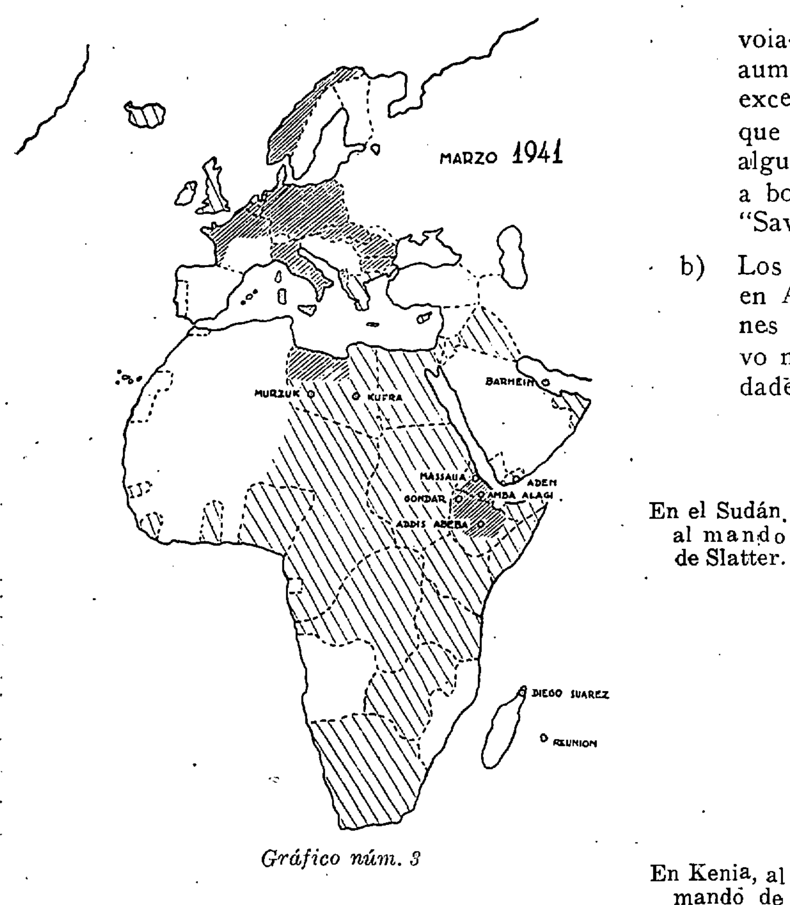


Gráfico núm. 3

Así repuestos y rearmados, los ingleses aprovecharon esos meses de pausa para reorganizarse y resolver el problema militar de Africa Oriental.

Campaña de Africa Oriental.

Aunque desligada del teatro de operaciones europeo, situamos aquí el estudio de esta campaña, porque cronológicamente se corresponde con la época que acabamos de comentar. En efecto, si bien las hostilidades alrededor de Abisinia duraron desde el 10 de junio de 1940 (entrada de Italia en la guerra) hasta el 27 de noviembre de 1941 (rendición de las postreras fuerzas italianas), la campaña quedó prácticamente ultimada el 5 de abril de 1941 (ocupación de Addis Abeba), un día antes de la iniciación de la ofensiva alemana en los Balcanes.

Fuerzas aéreas.

a) Al principio, los italianos contaban con unos 200 aviones (Fiat "CR-42"), "Caproni - 133", "Savoia - 79", "Savoia-82", etc.), que no pudieron ser aumentados desde la metrópoli, con excepción de contados bombarderos que llegaron en vuelo directo, y de algunos Fiat "CR-42" desmontados a bordo de unos tipos especiales de "Savoias" llamados "marsupiales".

b) Los ingleses apenas tenían aviones en Africa oriental; no fué hasta fines de 1940, que mandaron allí nuevo material y reorganizaron sus unidades.

En el Sudán, al mando de Slatter.
- Squadron núm. 1, de "Hurricanes" y "Gladiator".
- Squadron núm. 14, de "Blenheims".
- Squadron núm. 47, de "Wellesley" (degaullistas).
- Squadron núm. 237, de "Hardys" y "Lysander".

En Kenia, al mando de Sowrey...
- Squadron núm. 2, de "Gauntlets" y "Fury".
- Squadron núm. 3, de "Hurricanes".
- Squadron núm. 11, de "Battles".
- Squadron núm. 12, de "Junkers-86" (procedentes de las líneas comerciales).
- Squadron núm. 40, de "Hartebeestes".
- Squadron núm. 41, de "Hartebeestes".
- Squadron núm. 8, de "Blenheim" y "Vicents".
- Squadron núm. 84, de "Gladiator".
- Squadron núm. 203, de "Blenheim" y "Vicents".

Operaciones.

Los italianos de Africa oriental, dado su aislamiento, tenían irremisiblemente pérdida la partida; pese a ello, su inicial optimismo les llevó a conquistar la Somalia británica en el verano de 1940, época en que los ingleses estaban totalmente absorbidos por la batalla decisiva que se estaba librando en los cielos de su metrópoli. Mientras tanto, hay que registrar en otros sectores africanos la tímida ofensiva de Graziani hasta Sidi el Barrani, la adhesión a De Gaulle de las Colonias ecuatoriales francesas, y el fracasado desembarco aliado en Dakar. En cuanto a las operaciones aéreas italianas

—escasas por la penuria de combustible—, es interesante señalar un notable "raid" de bombardeo llevado a cabo el 19 de octubre de 1940 por algunos "Savoias-82" contra las refinerías de la isla inglesa de Bahrein (con una producción de un millón de toneladas anuales de petróleo), objetivo distante 2.250 kilómetros de los aeródromos eritreos.

Poco tiempo se mantuvo la iniciativa en manos italianas, ya que los ingleses, en cuanto se reorganizaron y recibieron material a fines de 1940, pasaron al ataque, tanto por la costa mediterránea como desde Sudán y Kenia, contra las rodeadas Colonias orientales italianas; éstas vieron aumentada su separación con las tropas de Libia, cuando fuerzas degaullistas e inglesas conquistaron Murzuk (31 de enero de 1941) y Kufra (1 de marzo), mientras su cerco se agravaba con la reconquista de la Somalia inglesa (16 de marzo), siendo curioso consignar que esta última operación fué dirigida por un aviador—el Vicemariscal Reid—, al mando de la guarnición terrestre, naval y aérea de Aden.

En su avance—más rápido que el italiano de seis años atrás contra los abisinios—las columnas inglesas llegaron a Addis Abeba el 5 de abril, y unos días más tarde, después de ocupada Massaua, la RAF hundió cuatro destructores, huyendo por el mar Rojo sin posible puerto de salvación.

Después de ocupada la capital, algunos grupos italianos se retiraron a las montañas; el principal fué reducido el 19 de mayo, cuando el duque de Aosta, virrey de Etiopía, se rindió con sus 20.000 soldados en Amba Alagi; después sólo 6.000 hombres siguieron resistiendo en Gondar hasta el 27 de noviembre de 1941.

A lo largo de esta campaña, la lucha aérea dejó de existir a finales de 1940, cuando se agotaron las reservas de gasolina italianas, permitiendo que la RAF pudiera operar sin oposición. En cuanto al abastecimiento aéreo desde Libia—siempre en pequeña escala—, fué al principio bastante regular, limitándose, al final, a vuelos esporádicos, casi exclusivamente con cargamento medicinal.

Para terminar—aunque suponga salirnos de las fechas que limitan el contenido de este artículo—, recojamos brevemente las posteriores operaciones desarrolladas en suelo africano, con excepción de las de su litoral septentrional, que, por su importancia, exigen un análisis aparte.

Conquistada el Africa oriental italiana, el Indico quedó totalmente en manos inglesas, hasta que—a primeros de 1942—los Ejércitos nipones se asomaron a este mar por Birmania, Sumatra y Java. La operación más importante emprendida por sus aguas fué el ataque de cinco portaviones—el 5 de abril—contra Colombo, en cuyas proximidades el portaviones "Hermes" y los cruceros "Cornwall" y "Dorsetshire" fueron hundidos por los aviones torpederos japoneses.

Este golpe y la presencia de submarinos alemanes y japoneses por todo el Océano, alarmaron a los ingleses, que, para anticiparse a una posible acción enemiga en Madagascar (que seguía fiel a Vichy), desembarcaron el 5 de mayo en Diego Suárez. La operación fué protegida por "Albacores", "Swordfish" y "Madtlets" de los portaviones "Illustrious" e "Indomitable", los cuales, inicialmente, se limitaron a lanzar octavillas con la pretensión de evitar que la guarnición militar francesa se opusiera a la llegada de sus ex aliados; pero al comprobar que aquéllas no resultaban convincentes, los aviones pasaron a emplear sus armas, derribando a varios "Morane-406", que les hicieron frente, y hundiendo, con cargas de profundidad, a los submarinos "Bevezières" y "La Heros". A los pocos días—demostrando el escozor por haberse dejado adelantar—los japoneses enviaron a unos grandes submarinos transportando a otros del tipo enano hasta la vecindad de este puerto, al que los segundos atacaron con escasos resultados.

De momento, los ingleses se limitaron a la posesión de la indicada base naval, hasta que en septiembre pasaron a extenderse por todo Madagascar. Y últimamente, dos meses más tarde—al tiempo que se desembarcaba en Marruecos y Argelia—, ocuparon la isla de Reunión, donde Abd-el-Krim cumplía su destierro.

Así, pues, a fines de 1942—y con excepción de parte de Túnez y Libia—, Africa era un Continente aliado.

El informe de la Comisión Finletter

Por el Comandante M. G. DE ALEDO
Diplomado de Estado Mayor.

La Comisión Finletter tuvo su nacimiento en una carta dirigida por el Presidente Truman al señor Finletter, conteniendo la orden de que investigase y emitiese informe objetivo sobre los problemas relacionados con la política de Aviación. El Presidente estadounidense comprendió que "el rápido desarrollo arquirido por la Aviación en los últimos años había hecho que muchos de los antiguos conceptos queden anticuados", siendo, por tanto, de toda urgencia el proceder a redactar las bases sobre las que debería cimentarse la política de Aviación de los Estados Unidos.

"La Comisión de Política Aérea—dice textualmente la carta del Presidente a Finletter, presidente de la Comisión—habrá de estudiar, entre otros aspectos pertinentes del problema, aquellas cuestiones, tales como las necesidades corrientes y futuras de la Aviación americana, incluyendo los transportes aéreos comerciales y la utilización de aviones por los Servicios Armados; la naturaleza, tipos y número de aeronaves y de las industrias de transporte aéreo que se necesiten o resulten esenciales a nuestra seguridad nacional y bienestar; los métodos para afrontar los desarrollos necesarios en la Aviación y en la industria del transporte aéreo; una organización mejorada y los procedimientos de gobierno que ayuden a éste a legislar en asuntos de Aviación con eficiencia y en interés público."

La Comisión Finletter, cumpliendo estas órdenes, inició sus tareas. Del informe emitido por la misma al Presidente, tratamos de dar un resumen.

Conviene la Comisión en que ya no basta para los Estados Unidos una seguridad como la tenida en las dos últimas guerras en que tomara parte. En efecto, en estas dos contiendas su posición geográfica, su capacidad de defensa, así como la ayuda prestada por los Ejércitos aliados, libraron el territorio metropolitano de toda clase de ataques directos. "Pero con la reciente revolución de la ciencia aplicada a la destrucción, que continúa, estas precauciones no resultan suficientes. Nuestra seguridad incluye, como siempre, el ganar cualquier guerra en la que nos vemos envueltos; pero ahora incluye algo más que esto. Incluye el no perder la primera campaña de la guerra si esa pérdida supone el que pueda el país verse invadido y ocupado."

Pero no les basta esa seguridad, sino que quieren además que no se destrocen sus ciudades, que no se diezme su población y además "no perder nuestras libertades cívicas, arrebatadas mientras nos preparamos para la guerra".

"Hay aquellos que creen que la paz nunca se impone por la fuerza y que los Estados Unidos debieran dar ejemplo de paz, desarmando. *Esta Comisión no participa de la misma opinión.* Resulta que el único sistema provisional que pudiera facilitar la protección contra una nación que quisiera aprovecharse del estado de desarme, habría de ser un sistema de leyes mundiales que hiciesen la guerra imposible; y toda vez que las naciones todavía no han conseguido ponerse de acuerdo para la implantación de este sistema, el desarme unilateral no es actualmente una política que puedan desarrollar los Estados Unidos. Los Estados Unidos tienen que buscar lo mejor, esto es, una seguridad relativa proporcionada por sus propias armas."

Como se reconoce en el mundo, tal y cual hoy existe, toda nación puede armarse a placer, sin más limitaciones que las propias;

y como la guerra sigue constituyendo el recurso final para la resolución de disputas internacionales, la Comisión se ve forzada a llegar "con repugnancia" (así lo hacen constar) a la conclusión de que "solamente en una política de armamento por parte de los Estados Unidos se podrá lograr una seguridad relativa. Debiendo ser dicha política tan vigorosa, que:

1) Las demás naciones piensen en atacarnos a causa de la violencia del contraataque que habrían de soportar después; y

2) Que si somos atacados podamos hacer fracasar el asalto lo antes posible. Si nuestro país quiere gozar de una seguridad relativa, ha de estar preparado para la guerra. Además, ha de estarlo para la guerra moderna. *No ha de encontrarse listo para la segunda guerra mundial, sino para una posible tercera guerra mundial.*"

De la mano de estos razonamientos la Comisión Finletter llega a la conclusión de que se impone un nuevo concepto estratégico para la defensa de los Estados Unidos. "El país ha de contar con una concepción nueva de la estrategia y con que el núcleo de este concepto es la Aviación militar. Necesitáis una institución aérea mucho más fuerte que la actual. La razón es que ya no podemos seguir con nuestro procedimiento tradicional de confiar enteramente en la Marina como nuestra fuerza esencial en tiempos de paz. Hasta ahora los Estados Unidos han podido llevar a cabo la mayor parte de los preparativos para la guerra después de que ésta había comenzado. En la primera y la segunda guerra mundiales, entre nosotros y el enemigo se interponían los océanos."

Se comenta a continuación que debido a la protección de la Marina propia, así como a la de los Ejércitos propios y de sus aliados (que decidían la guerra en un teatro de operaciones bien distante de la metrópoli), les fué posible adaptar a la guerra su maquinaria industrial y su potencial humano o mano de obra. En el transcurso de aquellas contiendas ninguna interferencia fué producida por el enemigo; las fábricas rendían el máximo y las ciudades permanecían incólumes.

Pero este panorama tan risueño no volverá, sin duda, a presentarse. En la guerra moderna interviene un nuevo elemento, el Aire, que ha producido una revolución en la manera no sólo de hacer, sino lo que es más importante, de concebir la guerra. Esto no se le oculta a los miembros de la Comisión, que de la misma manera que antes pronunciaron con encomiable bizarría que "el núcleo del nuevo concepto estratégico es la Aviación militar", afirman ahora, plenos de serena objetividad: "Hay un nuevo elemento mediante el cual puede ser atacado nuestro país: el Aire. Y las nuevas armas que pueden lanzarse a través del aire implican la necesidad vital de que nos protejamos de cualquier ataque realizado aprovechando este elemento. Un ataque aéreo podría ser tan terrible que necesitamos crear rápidamente la defensa mejor que pueda concebirse contra él. Esto implica una Fuerza Aérea actual fuerte, bien equipada y moderna, capaz no solamente de afrontar el ataque cuando éste tenga lugar, sino lo que es más importante aún: capaz de responder con una contraofensiva al enemigo."

A la Comisión no se le ocultan tampoco los adelantos que la investigación está logrando modernamente para una guerra futura. Cuenta con que no puede considerarse a *la bomba atómica* como un arma monopolizada, o al menos este monopolio no podrá ser muy duradero; que *la guerra bacteriológica* es factor peligroso y muy digno de ser tenido en cuenta; y que asimismo *el sabotaje,* practicado de un modo inédito hasta ahora, en gran extensión puede también constituir un serio peligro. Por ello aseguran: "Esto significa que la estrategia tradicional de los Estados Unidos ha de modificarse radicalmente. Hemos de contar con que nuestro territorio metropolitano vaya haciéndose cada vez más vulnerable a medida que aumente la potencia destructora de aquellas armas y que se perfeccionen los medios de lanzarlas. Además, hemos de suponer que si los futuros agresores han aprendido algo de la primera y segunda guerras mundiales, ese algo será, al menos, que no han de permitir a los Estados Unidos que conserven en marcha su potencial industrial; han de destruirlo desde el primer momento si es que quieren ganar la guerra."

Y en seguida la Comisión toma nota del factor más acuciante, que es el que deter-

mina todo hecho militar: el tiempo. La decisión más genial, llevada a cabo con retraso, no puede conducir más que a la derrota. A los Estados Unidos—al problema de su seguridad—se le plantea un complejo problema de tiempo que la Comisión concreta en una serie de preguntas, en todas las cuales late idéntica preocupación: ¿Cuándo calcularemos que las demás naciones podrán tener armas atómicas, u otras armas comparables a éstas, en cantidad suficiente para llevar a cabo un ataque sostenido contra los Estados Unidos? ¿Cuándo tendrán las demás naciones los aviones y proyectiles necesarios para lanzar dichas armas contra el territorio metropolitano de los Estados Unidos? ¿Cuánto tiempo nos ocupará el organizar la Fuerza Aérea que hemos de tener cuando hayamos de vivir en un mundo en el que las demás naciones tengan dichas armas y puedan lanzarlas contra nosotros? ¿Qué fuerza necesitamos de un modo inmediato, aun antes de que las demás naciones cuenten con armas atómicas y medios de lanzarlas? Las conclusiones a que llega la Comisión a este respecto son las siguientes:

1.ª Es probable que otras naciones desarrollen armas atómicas antes de que logren contar con cantidad suficiente de bombarderos supersónicos que tengan una autonomía ofensiva de más de 8.000 kilómetros o proyectiles teleguiados, precisos y supersónicos, con la citada autonomía.

2.ª Sería erróneo suponer que otras naciones no van a tener aviones y proyectiles capaces de descargar un ataque sostenido contra territorio norteamericano en la misma fecha en que nosotros suponemos que pueden tener armas atómicas en cantidad; a saber, para fines de 1952. Si las necesitan, con toda seguridad que pueden tenerlas en cualquier fecha; precisamente ésta quedará fijada por el grado de esfuerzo que pongan en obtenerlas.

3.ª No es cierto que los Estados Unidos sean los primeros en lograr estos aviones o proyectiles. Por el contrario, los alemanes estaban más adelantados que nosotros en estas cuestiones al final de la guerra; y es posible que otras naciones puedan estar más adelantadas que los Estados Unidos.

4.ª Los Estados Unidos tienen que ejercer una presión enérgica e inmediata sobre sus programas de desarrollo, investigación aplicada y básica relativa a la aeronáutica, motores, etc., con el fin de lograr lo más pronto posible los aviones pilotados y los proyectiles teleguiados más eficaces, así como las defensas contra ellos.

De este modo, las conclusiones de la Comisión fijan como fecha objetiva, en la cual se debe contar con una Aviación efectiva, capaz de hacer frente a un posible ataque atómico contra este país, el día 1 de enero de 1953. Por razones de conveniencia nos referimos a esta fecha llamándola día "A".

El día "A" divide, por tanto, la época de preparación en dos fases, I y II, anteriores y posteriores a dicha fecha. La incógnita del tiempo hace nuevamente acto de presencia cuando vuelven a preguntarse: ¿Cuánto tiempo nos llevará el crear la Fuerza con que debemos contar en el día "A"? ¿Debemos comenzar ahora?

La fuerza necesaria para dar la seguridad absoluta, no sólo respecto de la victoria, sino asimismo sobre la seguridad e integridad del país, no puede ser en verdad una fuerza usual. Las características de dicha fuerza nos vienen dadas concretamente en el documento que comentamos: "La potencia de la fuerza contraofensiva debe ser tal que sea capaz de hacer que el agresor pague un precio exorbitante por atacarnos. Tiene que ser tan fuerte, si fuera posible, que resultase capaz de acallar el ataque contra el territorio de los Estados Unidos y darnos tiempo para movilizar nuevamente nuestra máquina industrial y nuestra mano de obra para continuar luchando hasta ganar la guerra."

Una fuerza de estas características no puede improvisarse. Un avión nuevo tarda del orden de cuatro a siete años en pasar de simple proyecto a la fábrica que ha de construirlo en serie. En la segunda guerra mundial—nos dicen—, los Estados Unidos no han utilizado ningún avión que no hubiera sido proyectado antes de entrar en la guerra. Los tipos de material que se empleen en la próxima guerra serán los existentes en tiempos de paz.

Ante esta consideración, vuelven los miembros de la Comisión sobre el acuciante problema de tiempo que gravita sobre su pueblo: "El retrasar el comienzo de la creación de esta fuerza, el confiar que se puede de un salto repentino lograr en un año o cosa así la fuerza del día "A", es falso. Una Fuerza Aérea no puede construirse tan de prisa. La necesidad de una Aviación militar no nos permite pararnos para tomar aliento."

Acto seguido examinan las probabilidades de guerra existentes en la primera fase, considerando dichas probabilidades como ligeras, y teniendo en cuenta también que si dicha guerra llegase, existirían posibilidades de construir, no siendo, por tanto, indispensable contar con una potente fuerza. El fundamento de tal esperanza radica principalmente en el monopolio actual de la bomba atómica. Sin embargo, consideran que hay que estar preparados para la guerra en esta primera fase. Sus necesidades las concretan en un establecimiento militar integral capaz de efectuar un ataque atómico más potente en Fuerzas Aéreas que el de cualquier otro país y capaz de una contraofensiva aérea sostenida y potente.

Para cifrar, en cambio, las necesidades de un establecimiento militar apto para la segunda fase, hay que estudiar en primer lugar las características que revestirá un ataque enemigo en esta segunda fase. Tres son, a juicio de la Comisión, las características de tal ataque:

1.ª Que el enemigo puede realizar un asalto aéreo directo sobre el continente de los Estados Unidos.

2.ª Que no existirá aviso de ataque; y

3.ª Que su objetivo para un ataque realizado con armas destructoras en masa sería probablemente la destrucción de "nuestra capacidad para la resistencia y el contraataque".

Las características del ataque son distintas en cada fase, y distintos son, en consecuencia, los Ejércitos adecuados para contrarrestarlos. El peligro así nos lo señala: en la segunda fase estriba en que "el ataque pudiera ser tal, que invadiera desde el mismísimo comienzo nuestra capacidad para resistir y construir después de empezadas las hostilidades".

Y la conclusión a que llegan, tras examinar detenida y meticulosamente todas las contingencias posibles, no es ni más ni menos que la siguiente: "Lo que debemos tener y podemos sostener es un establecimiento defensivo razonablemente fuerte para reducir al mínimo el golpe enemigo. Pero sobre todo, que si un agresor nos ataca, seamos capaces de tomar represalias con la violencia máxima y conquistar y conservar las posiciones avanzadas, a partir de las cuales podamos llevar a cabo la destrucción desde nuestro país contra el suyo."

La conclusión a que se llega es ya vieja a fuerza de tanto predicarla: una Fuerza Aérea.

Bien claramente habla la Comisión Finletter; *hay que contar con una Fuerza Aérea.* Y no habla de más; porque el núcleo de la actuación bélica futura viene constituído por esa Fuerza Aérea.

Acto seguido se pasa ya al estudio de las necesidades concretas de la Organización Aérea, partiendo de la base de que "las Fuerzas Aéreas, según están constituídas ahora, son inadecuadas". Los efectivos ascendían a 337.000 hombres uniformados y unas 125.000 personas civiles. Existía un total de 10.800 aviones en situación activa (incluyendo 580 bombarderos pesados y 2.300 cazas). También había 12.800 aviones de la segunda guerra mundial, utilizables durante los dos o tres años próximos. Las fuerzas actuales se dividían en 55 Regimientos, pero se asegura que estas fuerzas carecían de efectividad; y por si esto fuera poco, que, caso de no aumentarse los créditos, vendría impuesta la reducción a 40 Regimientos, puesto que las asignaciones no bastaban para el mantenimiento de aquellas inadecuadas Fuerzas Aéreas.

La Comisión concluye, a este respecto, que las Fuerzas Aéreas necesarias deben contar con 12.400 aviones organizados en 70 Regimientos de combate y 22 Grupos especiales, complementados por 27 Regimientos de la Guardia Nacional y 34 Regimientos de la Reserva Aérea. Todas estas Fuerzas (con excepción de las últimas) deben

ser equipadas, entrenadas y estar dispuestas para una acción inmediata en caso de guerra.

En estos 70 Regimientos van incluídos los cazas de intercepción necesarios para la defensa del suelo patrio, además de 700 bombarderos muy pesados para el bombardeo estratégico. Se compara ésta fuerza, pequeña a todas luces, con la cifra de 14.000 reunida por los aliados en el teatro europeo, compensándose esta pequeñez con la utilización de un magnífico equipo y de la técnica más moderna.

A continuación se examinan las pérdidas probables, que son evaluadas en la guerra moderna en un 25 por 100 de su material por cada mes de combate efectivo. Dado que las pérdidas deben reponerse inmediatamente, se hace necesaria la creación de reservas. La sustitución de las pérdidas en el primer año de guerra no hay que confiar en hacerla con la producción industrial, puesto que los ataques del enemigo "pueden hacer ficticias todas las previsiones de construcción de aviones después de empezada la guerra". Se llega, pues, a la ncesidad de la constitución de una reserva integrada por 8.100 aviones.

Y, por fin, las conclusiones que la Comisión hace a este respecto son las siguientes:

1.ª Aumentar la fuerza actual a un mínimo de 70 Regimientos (6.869 aviones de línea para el frente), una Guardia Nacional Aérea de 27 Regimientos (3.212 aviones de línea para el frente) y una Reserva Aérea para el frente de 34 Regimientos.

2.ª El nivel de adquisiciones de aviones nuevos debe ser lo suficientemente elevado para mantener efectiva en todo tiempo esta moderna fuerza aérea.

3.ª Crear y conservar en estado adecuado de modernización una reserva aérea idónea de 8.100 aviones.

Después se ocupa del papel de la Marina, y expone tesis tan valientes como esta de que "la nueva estrategia de la Marina es la Aviación". "El portaviones se ha convertido en barco de primera línea, siendo el acorazado sólo de importancia secundaria".

"Con objeto de equipar los portaviones adecuadamente para las operaciones y para que realicen otras actividades aéreas consideradas como de incumbencia de la Marina (una de las más importantes es la protección contra los submarinos modernos), la Marina necesita 5.793 aviones de primera línea, más unos 5.100 de apoyo."

"La Marina tiene ahora los aviones necesarios para equipar los portaviones en servicio y sus operaciones aéreas de apoyo; sin embargo, la Marina necesita fondos para procurarse nuevos aviones de repuesto. En la actualidad, las bajas se van reponiendo de la reserva existente. Pero este plan pronto acabará por agotar los aviones de reserva, y, por tanto, tenemos que aumentar nuestro ritmo de adquisición de nuevos aviones o correr el riesgo de ver nuestros grandes portaviones amarrados en los muelles a causa de la falta de aviones.

Se hace constar a continuación el desequilibrio existente en la actualidad en lo que respecta a la Fuerza Aérea, cuya ampliación de créditos ha de ser urgente e inmediata para que en seguida, "sin tomar aliento", se proceda a la constitución de la fuerza de 70 Regimientos.

"El presupuesto último de la Fuerza Aérea alcanzaba la cifra de 2.850 millones de dólares, y para el año 1949 no menos de 5.450 millones de dólares."

La Comisión no pierde oportunidad de hacer patente la importancia decisiva que adjudica a la Fuerza Aérea. En ésta recomendación sobre los créditos a conceder, vuelve a machacar que "no creemos que ninguna combinación de las operaciones militares que abarca la Ley de Seguridad Nacional disminuya la necesidad de contar con una Fuerza Aérea compuesta de 70 Regimientos, ni la necesidad de sustituir los aviones navales existentes por otros de nuevo tipo."

Como es natural, el problema no se centra solamente en el material, ya que estos contingentes llevan consigo una demanda exorbitante de personal especializado, entrenado y convenientemente instruído. "El problema consiste — aseguran — en contar con personal bastante entrenado como para poder tripular y manejar los aviones que

se enceuentren almacenados y aquellos que se construirán después de iniciadas las hostilidades." Sin embargo, no profundizan en esta cuestión porque la consideran interdependiente con la relativa al material.

Hechas estas recomendaciones, aconsejan unas revisiones periódicas de los presupuestos militares, puesto que "el presupuesto militar tiene que evolucionar según la revolución científica del país, no yendo a la zaga de las otras naciones, sino por delante de ellas".

En la Sección II del informe de la Comisión se trata de la industria aeronáutica y de su situación en la postguerra. Se dictamina la situación algo precaria en que la susodicha industria se está desenvolviendo, debido principalmente a tres razones: Primera, desarrollo excesivamente optimista de la producción de aviones comerciales; segunda, un nivel de pedidos de aviones militares excesivamente bajo, y tercera, ausencia de planes-pedidos militares a largo plazo. Se hace constar que los pedidos de aviones militares deberían ser suficientes para mantener a la industria en condiciones adecuadas.

Para la posible solución de los distintos problemas que se plantean en orden a la industria aeronáutica, la Comisión formula una serie de recomendaciones, que son las siguientes:

Planes a largo plazo: Debe abandonarse el vigente sistema de planes anuales, ya que con planes hechos cada cinco años se obtiene un ahorro del orden del 20 al 25 por 100 sobre el coste que se obtendría con planes anuales separados; este ahorro consiste principalmente en las posibilidades de pedir materiales y elementos de fabricación en mayores cantidades, así como en la mayor amortización obtenida del coste de las máquinas y utillajes.

Autorización para contratos avanzados.—Proponen que el Congreso conceda los fondos necesarios para ser desembolsados en el año fiscal corriente y resuelva las necesidades monetarias de los años siguientes autorizando contratos avanzados; es decir, permitiendo a las Fuerzas Armadas contratar suministros en los cinco años fiscales siguientes.

Plan para la Movilización Industrial.—Se recomienda que se le dedique importancia y atención comparables a las que hoy disfrutan las cuestiones de investigación, desarrollo y suministro del material de guerra. Se debe conceder la máxima atención en cada organización de fabricación de aviones al plan de movilización industrial en tiempo de paz.

Política de Suministros.—La Política de Suministros para las Fuerzas Aéreas deberá atender a la creación de incentivos para: 1), el proyecto y desarrollo de aviones que sean al mismo tiempo técnicamente superiores y susceptibles de rápida producción; 2), la producción de tales aviones al precio más bajo posible, y 3), mantenimiento de su capacidad de expansión.

Respecto a la producción y desarrollo, se indica la necesidad de una gran productibilidad, ya que un aeroplano debe ser superior, tanto en características como en facilidad y rapidez de construcción, para que sea un arma militar eficiente. También es de gran importancia la facilidad de entretenimiento, que en general es una consecuencia de la fácil producción. La producción a bajo precio se recomienda también, velando por los intereses del contribuyente americano. La expansibilidad habrá de tenerse en cuenta, para lo cual se hará preciso una maquinaria adicional como parte del plan de movilización industrial, y cuyo coste no habrá de cargarse contra los contratos de producción. Es preciso, además, de todo punto, una continuidad de proyectos, desarrollo y producción.

Dispersión de fábricas.—Se recomienda que en cualquier proyecto futuro de expansión de fábricas se evite el incrementar la concentración en las mismas áreas tanto como sea posible.

Fábricas de reserva.—Existe un programa de un total de 21.200.000 pies cuadrados de fábricas especializadas en estructuras aéreas, y 11.700.000 pies cuadrados de motores. Recomiendan que se mantenga este programa para asegurar la constante disponibilidad de aquellas fábricas.

Asimismo se recomienda una reserva de maquinaria-utillaje que atienda mediante

contratos al mantenimiento y a la reparación de aviones; así como una decidida ayuda a la expansión, ya que la exportación de aviones y material aeronáutico proporciona un volumen de negocio que al contribuir a sostener la industria, contribuye también a mantener tanto el potencial de defensa nacional como el bienestar económico.

La Sección III del Informe se ocupa de "Investigaciones y Desarrollos Aeronáuticos"; sentando la premisa de que en los Estados Unidos se divulga demasiado todo progreso obtenido en este sentido. Se recomienda cautela, diciendo que "no debemos enseñar todos los triunfos que tenemos en la mano. Los riesgos son muy grandes".

Se sugieren algunas materias que se estiman dignas de investigación, y que son:

Propulsión atómica.—Se afirma que las posibilidades de emplear la energía atómica para la propulsión de aviones y proyectiles dirigidos tienen importancia suficiente para justificar una acción vigorosa por parte de la Comisión de Energía Atómica, la Fuerza Aérea, la Marina y la NACA.

Ciencia electrónica.—Atañe a casi todas las ramas de la industria moderna. Es un instrumento esencial para la investigación aeronáutica, interesando sobre todo para la detección del acercamiento, conducción de proyectiles dirigidos y aviones sin piloto, y navegación y aterrizaje a ciegas.

Proyectiles dirigidos.—En la pasada guerra se utilizaron con éxito, para pequeñas autonomías, la "V-1" y la "V-2". En la guerra intercontinental del futuro, ambos tipos serán empleados, pero con sus características muy mejoradas y sus alcances muy aumentados, para lo cual es necesario trabajar activamente sobre ellos. Asimismo es necesario estudiar el modo de defenderse de dichos proyectiles. Se recomienda en este sentido parsimonia, ya que, según afirman literalmente, "he aquí un caso en el que el ir despacio resulta beneficioso".

Helicópteros. — Tienen grandes posibilidades para empleos comerciales y militares.

Más ligeros que el aire.—Serán muy prácticos en el futuro para llevar "radar" y otros aparatos de detección de submarinos.

Motores.—El desarrollo del "motor de reacción" reviste la mayor importancia, siendo necesario resolver el problema de su escasa autonomía, así como el de su corta vida. Sin embargo, recomienda no se abandonen los tipos de motores de pistón por cierto tiempo.

A continuación, en el informe se formulan una serie de recomendaciones relacionadas con la Política de Investigación. Consideran inadecuada de todo punto la política presupuestaria en cuanto se aplica a los proyectos de investigación. Afirman que "es prácticamente imposible pronosticar lo que resultaría de una investigación, y no digamos nada de detallar los procedimientos que deben seguirse y las invenciones que sean necesarias, o todos los derroches que se tendrán que hacer en el curso del trabajo". "La Comisión ha recomendado que a cada Organismo Aeronáutico de Investigación se le asigne anualmente una cantidad en globo, basándose en una media aproximada, y teniendo el establecimiento carta blanca en la distribución de sus fondos."

Asimismo recomiendan también una coordinación del esfuerzo investigador. "La Comisión recomienda que se concedan fondos a la NACA para aumentar su organización en todo lo que sea necesario para poder coordinar toda la investigación aeronáutica. Las Direcciones de todos los Establecimientos del Gobierno dedicados a la aeronáutica, deben establecer rápidamente y asegurar una política para solicitar el asesoramiento de la NACA en el planteo y ejecución de cualquiera de sus propios proyectos de investigación aeronáutica. La NACA debería tomar el papel principal de apadrinar toda investigación aeronáutica suplementaria de las instituciones de enseñanza y científicas. Hay un límite, por supuesto, que el Gobierno da para tales instituciones, en la medida de cómo pueden gastarse eficazmente las cantidades."

El punto, muy interesante, de la continuidad en los programas de investigación es tocado en los siguientes párrafos: "Cada programa regular de desarrollo debe ser precedido por una serie de proyectos de investigaciones que deben permitir avanzar, paso a paso, a medida que se proporcionan

los nuevos procedimientos, cada vez que se va completando una nueva fase intermedia de investigación. Todos los proyectos de desarrollo deben revisarse concienzudamente y tenerlos al día. Unicamente manteniéndolos en un estado de fluidez pueden las Fuerzas Armadas ser abastecidas continuamente de aviones modernos."

"Es necesario que detrás de nuestras Fuerzas Aéreas en potencia tengamos una reserva de proyectos avanzados, totalmente desarrollados y listos para poner en producción en el momento necesario."

Estima la Comisión que a los problemas de investigación es necesario conceder la mayor atención, dotándolos de nuevas facilidades y adelantos. De igual modo reviste la máxima importancia el problema del personal, para lo cual la Comisión recomienda que "la enseñanza en la ciencia aeronáutica debe tener prioridad en las discusiones de política de investigación".

La Comisión recomienda, por tanto, que los Servicios ofrezcan toda posibilidad de atraer al personal capaz para que entre en el trabajo de investigación y desarrollo aeronáutico.

En la Sección IV tocan el problema de la Aviación Civil, al cual conceden importancia, muy especialmente por considerar ésta como "auxiliar militar en potencia", por lo cual "las líneas aéreas han de mantenerse fuertes y saneadas".

Consideran que las líneas aéreas pasan en la actualidad por un momento de crisis, que lo achacan a "una excesiva expansión de las actividades de las líneas aéreas, llevada a cabo sobre la base de cálculos equivocados en cuanto al tráfico de la postguerra".

En lo referente a los subsidios, estiman que "la única justificación del subsidio al transporte de carga por vía aérea en la actualidad sería el proyecto de desarrollar una flota aérea de transporte que sirviese de reserva militar para caso de necesidad. El procedimiento más seguro de constituir una reserva de aviones de carga para caso necesario es proyectar un avión de carga que pueda operar sobre una base provechosa. Proponemos la creación de una Corporación de Desarrollo de Aviones, cuya tarea inicial y primordial muy bien pudiera ser el perfeccionamiento de un tipo de avión de transporte para toda clase de carga. Dicho avión debería ser útil para las Fuerzas Armadas; sin embargo, debería proyectarse principalmente con vistas a la explotación comercial económica".

Se inclinan por la competencia en lugar del monopolio en lo que al transporte aéreo se refiere.

Recomendando un decidido apoyo general, una reglamentación de la llamada Aviación Personal y una intensa política de aeropuertos, da fin a este capítulo dedicado a la Aviación Civil.

En la última Sección se ocupa el informe de la Comisión, de la Organización gubernamental. Hacen notar que en la actualidad hay tres organismos relacionados con la Aviación Civil: El CAB (Civil Aeroanutic Board), que se ocupa de cuestiones puramente interiores; la Civil Aeronautics Administration, que hace cumplir los reglamentos de seguridad, explota el sistema de Líneas aéreas federales y dirige el programa de ayuda federal a los aeropuertos; y por último, la NACA, que examina y dirige el estudio científico de los problemas del vuelo, propulsión aerodinámica, etc. Los miembros de la Comisión consideran pertinente la sustitución por algunos nuevos organismos, que serían los que a continuación se indican:

— Un Departamento de Aviación Civil: Tendría todas las funciones del CAA actual, así como la responsabilidad de las normas de seguridad que rigen ahora en el CAB. También tendría ciertos deberes en relación con la Corporación de Desarrollo de Aviones.

— Un Centro oficial que administre el desarrollo de aviones. Apoyaría económicamente el desarrollo de aviones y de aparatos de seguridad solamente cuando se probara la necesidad de los mismos.

— Junta de Seguridad Aérea: Tendría a su cargo la investigación y análisis de los accidentes aéreos y la presentación de informes al secretario de Aviación Civil para que éste los haga públicos.

— Junta de Aeronáutica Civil: Deberá continuar siendo un organismo independiente, situado dentro del Departamento de Aviación Civil, sólo para cuestiones de orden interior, para conceder o negar rutas aéreas, fijar tarifas, etc.

— Un Departamento de Transporte: Hay necesidad de una coordinación directiva en todo el campo del transporte.

— Un Departamento de Industria y Comercio dentro del Departamento de Comercio. Será de su responsabilidad el organizar toda la información industrial pertinente en beneficio de nuestro Gobierno y de nuestros hombres de negocios.

No puede calificarse la obra de la Comisión de ligera; por el contrario, se trata de algo ponderado y meditado en forma concienzuda. Sus componentes consultaron para emitir sus conclusiones a más de 150 caracterizadas personalidades; aparte, claro es, de los frutos deducidos de su propio estudio. El secretario del Departamento de las Fuerzas Aéreas, Mr. W. Symington, al ser requerido para declarar ante la Comisión, manifestó su creencia en la absoluta necesidad del programa de 70 Regimientos, añadiendo que se trataba de un programa hecho en "el más estricto nivel de austeridad". De manera análoga se expresaron los Generales Spaatz y Vandenberg, primero y segundo jefes del Estado Mayor del Aire. El Mayor Seversky afirmó que existía el vicio de comparar los números de aviones de la pasada guerra con los que ahora se precisan, lo cual no puede hacerse, ya que entonces los aviones servían para abrir camino a los medios terrestres y marítimos, y ahora se precisa de una estrategia aérea.

De idéntica manera, a favor y en contra, fueron exponiendo sus opiniones distintas personalidades. De todas ellas la Comisión sacó su opinión eminentemente "aérea". Pero no ha sido tan sólo la Comisión, ya que de idéntica manera piensa el Congreso, que ha apoyado con todas sus fuerzas, en forma abrumadora, las exigencias aéreas, y la opinión pública estadounidense.

La opinión del Congreso queda reflejada en el párrafo que vamos a transcribir del informe sobre política aérea presentado por la Junta al Congreso de los Estados Unidos: "La Junta del Congreso sobre Política de Aviación es de opinión que la Potencia Aérea es la manera mejor de que los Estados Unidos contengan a un posible agresor que quiera atacar a esta nación, y es también el procedimiento más eficaz para desbaratar ese ataque, si se realizase; como asimismo para emprender operaciones de represalia que paralizasen ataques futuros."

Dicha Junta examina también distintos puntos de vista de los diversos organismos militares, y a este respecto dice: "Se comprende la lealtad de los Servicios Armados a sus tradiciones; pero una adhesión incondicional de los Servicios a esa lealtad, a expensas de la seguridad nacional, es un lujo que la nación no puede soportar por más tiempo."

En efecto: son muchas las naciones a quienes ha mordido la derrota por ese peligroso espíritu de cuerpo sostenido a ultranza.

En cuanto a la opinión pública americana, bástenos consignar los resultados de la encuesta "Gallup", cuya pregunta era: "¿Usted cree que los Estados Unidos deberían incrementar la totalidad de su Ejército? ¿De la Marina? ¿De las Fuerzas Aéreas?" Las respuestas fueron: Un 61 por 100 pedía se incrementase el Ejército; en sentido negativo respondía un 29 por 100, y sin opinión, el 10 por 100. En la Marina, en sentido afirmativo, un 63 por 100; un 26 por 100, negativo, y sin opinión, un 11 por 100. Piden el aumento de las Fuerzas Aéreas un 74 por 100; un 17 por 100, negativo, e indiferente, un 9 por 100. Las opiniones aéreas son, pues, mayoría; se argüirá que son opiniones profanas, pero no se olvide que son las opiniones de "contribuyentes", contra cuyos bolsillos irán a parar los sacrificios para tales incrementos. Sus opiniones, pues, cobran determinado valor.

Y pese a la opinión adicta a las Fuerzas Aéreas del Congreso y de la opinión, y tras aprobarse por aquél el programa de los 70 Regimientos, los imponderables "antiaéreos" han comenzado a maquinar en la sombra. La revista "Aviation Week", de 5 de abril de 1948, denuncia estas maquinaciones

en un artículo que titula "La potencia aérea es traicionada".

Empieza el artículo recopilando una serie de opiniones de personalidades tan destacadas como Einsenhower, Goering, von Rundsted, Kesserlring, von Kluge, el General Nishio y el mismo Nimitz; de todas las cuales se deduce la importancia del poder aéreo.

El articulista denuncia a Truman-Marshall-Forrestal como los alentadores de las maniobras conducentes a mermar los créditos para el Aire. La opinión que a este respecto tiene el General Marshall no puede ser más peregrina: "Yo creo que una de las grandes dificultades en relación al poder aéreo y a la actitud del pueblo americano es la idea que tienen de que la potencia aérea es la causa de tantas pérdidas de vidas civiles de paisanos y de niños, así como de adultos. Esto es casi inevitable y muy de lamentar. En la última guerra habíamos llegado hasta un punto en el que estábamos indignados con los japoneses y los alemanes, y por eso nuestro pueblo americano pasó por ello. Yo consideraba que era vital que así ocurriese. Pero es terrible tener que emplear esta clase de arma. Si os enfrentáis con esto desde el principio de la guerra, también os encontraréis con una reacción similar del pueblo americano. Hay que tratarles muy duramente antes de que estén de acuerdo para que se emplee una medida tan drástica. No es que yo proponga que no tengamos una Fuerza Aérea; eso de ninguna manera. Puede que sea inevitable, pero es mi opinión que no creo que sea el factor dominante y que es una necesidad trágica cuando se tiene que hacer."

El argumento encierra en verdad todo, menos un verdadero razonamiento. El rebatir las exigencias de un arma, en orden de la seguridad del país, con los bombardeos de ancianos, mujeres y niños, resulta en verdad arcaico. Aparte de que, según hemos visto por los resultados de la encuesta "Gallup", al pulsar la opinión de sus compatriotas se pide por el 74 por 100 de ellos el incremento de las Fuerzas Aéreas.

"Aviation Week" de 12 de abril de 1948 prosigue publicando "La potencia aérea es traicionada" y diciendo cosas de una rotundidad tan absoluta como lo siguiente: "La supervivencia del programa de 70 Regimientos es una cuestión de vida o muerte para los Estados Unidos. Al Presidente le han dicho esto los consejeros expertos de su propia elección. Pero parece que lo ignora."

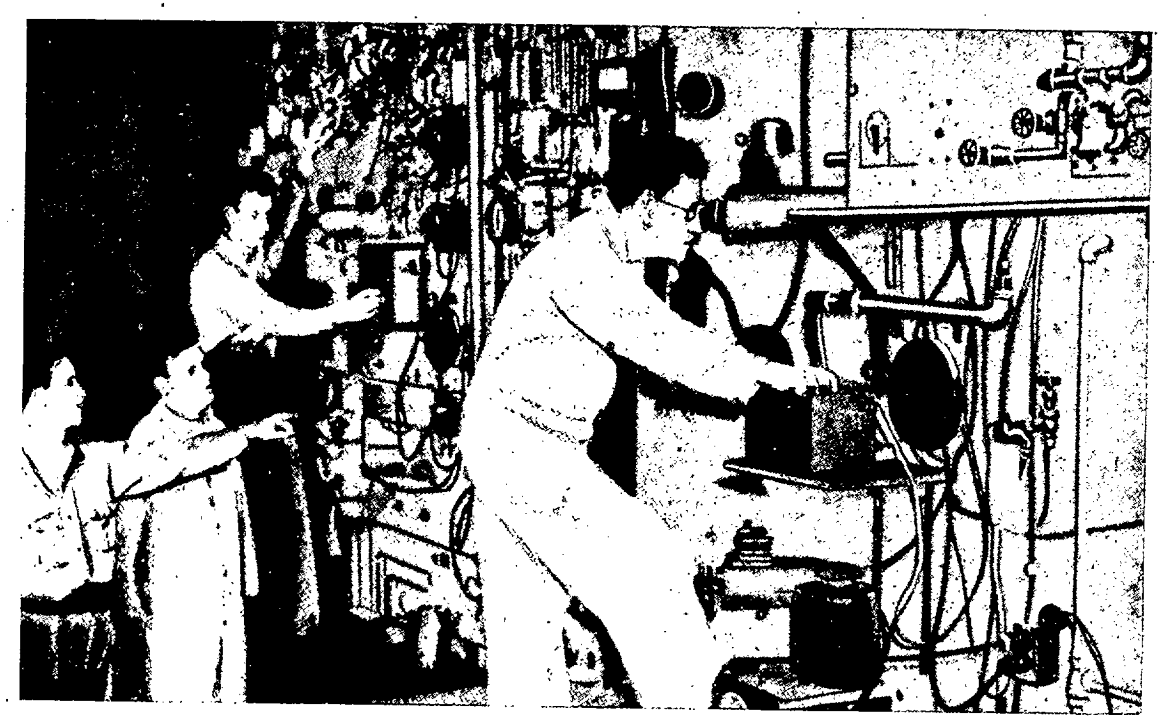
Censura con dureza la actitud del secretario de Defensa Nacional, Mr. Forrestal, que sigue una política de "paños calientes" para no disgustar a ninguno.

Considera el articulista la necesidad de fortalecerse en aquello que es vital para la seguridad nacional, y en lo que además puede suponer ventaja sobre el enemigo: "Tenemos una Fuerza Naval mayor que la totalidad de la combinada en todo el resto del mundo, con tres fuerzas de asalto de portaaviones y con 12 superportaviones en servicio.

Nuestro Ejército de Tierra, desde luego, necesita ser reorganizado; pero no a costa del Arma Aérea."

Se observa que los presupuestos de la U. R. S. S. conceden no menos de un 58 por 100 del presupuesto total militar a la Aviación, "mientras que nuestra Marina está aún consumiendo hasta un 40 por 100 y la Fuerza Aérea tiene todavía el tercer lugar. El punto que todos aceptan es el de que el "dominio del aire" es la primera batalla que hay que ganar en cualquier guerra moderna, y no puede ser ganada ninguna guerra sin el citado dominio. A pesar de esto se le escatiman los créditos a la Fuerza Aérea".

Pero lo cierto, después de tanta controversia y deliberación, es que el Congreso apoya y aprueba los créditos para la Fuerza Aérea y que piensa que es sobre ella sobre la que hay que cimentar el núcleo de la defensa. Aunque ahora hay quien cicateramente quiere reducir los 70 Regimientos a 66, nadie que quiera admitir razonamientos deja de convencerse de que lo primordial es el contar con una Fuerza Aérea de primera magnitud. Todo lo demás no sirve de nada o casi nada, pues, como muy certeramente han dicho los miembros de la Comisión Finletter, poniendo el dedo en la llaga: *"No hay que encontrarse listos para la segunda guerra mundial, sino para la tercera"*.



Al amparo de espesas murallas de cemento se observa el funcionamiento de una pila atómica por medio de periscopios y se realizan las maniobras necesarias valiéndose de dispositivos enteramente automáticos.

Hacia la bomba atómica

III

Por el Coronel RICARDO MUNAIZ DE BREA

El uranio, explosivo nuclear.

Por su relativa facilidad de obtención y por su acusada radioactividad pensóse desde hace mucho tiempo que el uranio era el elemento ideal para generar energía nuclear aprovechable por el hombre.

El uranio es un metal raro, localizado hasta ahora en un reducido número de yacimientos conocidos. Se le encuentra entre las llamadas "tierras raras", especialmente en la uranita o pechblenda. En forma de sulfato, existe en la johannita. Otras veces aparece en forma de óxido, peróxido, fosfatos, etc.

Se le conoce desde muy antiguo. Ya en 1770 fué estudiado por el químico alemán Martin Klaproth y aislado por el francés Peligot a mediados del pasado siglo.

En 1896, Becquerel descubrió que un compuesto de uranio ennegrecía a una emulsión fotográfica sensible. Atribuyó el hecho a un fenómeno de fosforescencia; pero queriendo asegurarse, repitiólo en una absoluta oscuridad, y comprobó, sin lugar a dudas, que el uranio por sí solo causaba aquel ennegrecimiento. Se estaba, pues, en presencia de una radiación desconocida. De este hecho, conocido por ella, partió María Sklodowska (la ilustre polaca que llegó a ser Mme. Curie) para llegar a aislar, dos años después, en unión de su esposo, el Radio, gran metal radioactivo y descendiente notorio de la familia uránica.

Operaron los esposos Curie con muestras alemanas de pechblenda de Joachimstal, hallando en ellas una dosis de radioactividad muy superior a la correspondiente a su co-

nocida riqueza en uranio. Existía, pues, allí un nuevo elemento no identificado; la búsqueda de ese elemento ignoto, más radioactivo que el uranio, condujo al hallazgo del Radio.

En 1902, el neozelandés Rutherford explicaba la radiación del uranio y del radio como una desintegración atómica. Más adelante comprobaba el químico inglés Soddy (Premio Nóbel) que el uranio libera espontáneamente 14 veces más energía que el radio; pero lo efectúa a un ritmo mucho más lento. En efecto, el uranio común viene a perder la mitad de su masa en 4.500 millones de años, mientras que el semiperíodo del radio oscila entre 1.500 y 2.500 años, siendo de 1.580 a 1.590 las cifras más frecuentes.

Conócense algunos yacimientos de uranio, a los que se llegó, casi siempre, buscando yacimientos de radio. Así, la pechblenda de Joachimstal (Bohemia), utilizada por los esposos Curie; la pechblenda del Canadá, descubierta en 1931 en Eldorado, al este del lago del Oso Mayor; la pirita de carnotita, en El Colorado occidental y en el Utah oriental (Estados Unidos); la pirita de vanadio, en Méjico; la autunita del Morván, en Francia; la pechblenda de Cornwall (Gran Bretaña), etc.

En 1923 descubrióse un importante yacimiento en el alto Katanga (Congo belga), al que se atribuyó una riqueza del 70 al 80 por 100 del total uranio existente en el mundo. Otro importante porcentaje corresponde a las ya citadas minas canadienses de Eldorado, que son explotadas para servir la refinería de Port Hope (Ontario).

Francia posee yacimientos uránicos en Saint-Symphorien-de-Marmogne (Morván), estudiados hace un siglo por Peligot, con el nombre de autunita, por su proximidad a Autun, y abandonados hasta ahora; las muestras de uranio se exhibían en el museo local como una curiosidad geológica. Otros yacimientos se han descubierto después en Boussac.

Noticias recientes señalan como el mayor yacimiento mundial al descubierto en Stanhope (Queensland, Australia).

También hay uranio en la península ibérica. Portugal lo posee en Ujerisa y Vizeu. En España se admite existe uranio cerca del manantial de Valdemorillo (Madrid), cuya radioactividad es de las más notables del mundo. En Segura de León, Torrelodones, San Rafael, Colmenar Viejo, el valle del Noguera Pallaresa y otros puntos se ha hablado asimismo de uranio español.

En estado natural, la pechblenda de Joachimstal es un óxido de uranio negro y pesado; la uranita de La Marmogne es un fosfato uránico cristalizado en cristales amarillos, con bellos reflejos verdes; la autunita es algo semejante.

El uranio puro es un metal de color gris acero, algo parecido al níquel y más duro que el hierro forjado. Sólo se oxida calentándolo al aire libre, y entonces quema y emite luz. Aleado en pequeñas dosis con el acero, aumenta la dureza y tenacidad de éste.

Las alteraciones del uranio.

Conócense varios isótopos del uranio, los cuales poseen propiedades muy diversas, que han permitido operar fructuosamente con unos y otros. El más abundante, como que integra el 99,3 por 100 del mineral bruto, es el Uranio I (U_{238}), de número atómico $Z = 92$. Le sigue en abundancia el Actinouranio (AcU_{235}, o U_{235}), de igual carga, que forma el 0,694 por 100 del mineral bruto; y aún existe, en proporción de 0,006 por 100, el Uranio II (U_{234}), también de $Z = 92$. Estas son las tres formas naturales.

Haciendo absorber un neutrón por un núcleo de U_{238}, se forma otro isótopo, el U_{239} (de $Z = 92$), que es la cabeza de puente hacia los llamados transuranios, cuerpos más pesados, que ya reciben nombres diferentes.

Así, el U_{239}^{92} emite una partícula β y da lugar (en 23 minutos) al Neptunio, cuyo símbolo y notación son Np_{239}^{93}; y éste, por una transformación similar, da origen (en 2,3 días) al Plutonio, de símbolo Pu_{239}^{94}. Cuerpos éstos de excepcional interés como base de los explosivos atómicos, por lo que habremos de dedicarles alguna atención.

Haciendo aplicación de la hipótesis de Bohr sobre las tablas de Stoner y Main-Smith, la estructura atómica del U_{238} co-

rresponde a la siguiente distribución de electrones en los convencionales pisos K, L, M, N, O, P, Q, y sus respectivos subpisos:

	K	L	M	N	O	P	Q
U =	2	2-6	2-6-10	2-6-10 14	2-6 10-0-0	2 6-4-0 0-0	2

Se verá que estos números suman exactamente 92, o sea la conocida carga eléctrica o número atómico Z del U_{238}.

El núcleo de U_{238} tiene, pues, 92 electrones, y, por tanto, 92 protones; además, tiene $238 - 92 = 146$ neutrones. En los otros isótopos, el U_{235} tiene $235 - 92 = 143$ neutrones; el U_{234} tiene $234 - 92 = 142$ neutrones; y el U_{239} tiene $239 - 92 = 147$ neutrones.

Por su radioactividad natural, la desintegración del U da origen a una serie en cascada de cuerpos radioactivos, cuyo período de vida o semiperíodo varía entre límites apartadísimos. Así, el U_{238} tiene un semiperíodo de $T = 4{,}5 \times 10^9$ años; emite una partícula α y da lugar al Uranio X_1, cuya mitad dura $T = 24{,}5$ días. La transmutación prosigue con plazos muy variables, que oscilan entre millones de años y millonésimas de segundo, y abarca en total una serie de 17 cuerpos, entre ellos, el jonio, el radio, la emanación de éste (o radón), hasta ir a parar al Radio G, de masa atómica 206 y carga 82, que llega a ser plomo, cuerpo estable.

En la figura 9 puede verse gráficamente el esquema de esta evolución. Para cada cuerpo se indica su símbolo químico, con su masa y número atómicos, el semiperíodo radioactivo T, y la emisión de partículas α ó β. En la cascada aparecen sucesivamente los cinco isótopos del uranio, el jonio, el radio, el radón, siete isótopos del radio sin nombre especial, otro (el Ra F), llamado polonio, y otro (el Ra G), que es ya plomo estable.

La explosión del uranio.

El profesor italiano Fermi, en 1934, utilizando los procedimientos entonces conocidos, ametralló con éxito núcleos de uranio, hasta conseguir su rotura, la cual causó sensación en el mundo científico, en el que se creía que estos átomos ultrapesados eran casi imposibles de romper. Fermi predijo además la aparición de cuerpos aún más pesados que el uranio: los llamados luego transuranios; y descubrió isótopos inestables de uranio. El químico italiano colocó entonces un importante hito en los trabajos nucleares.

Otros hombres—y mujeres—de ciencia dedicáronse después a operar sobre la ruta abierta por Fermi, y comprobaron que de la escisión del uranio podían resultar hasta 70 átomos diferentes, ya que se trataba de una verdadera explosión. Entre estos nuevos cuerpos figura el bario, según comprobaron Hahn y Strassmann en 1939.

Observando la notación del bario (Ba^{56}_{137}) se advierte que su masa y su carga atómicas exceden muy poco a la mitad de las

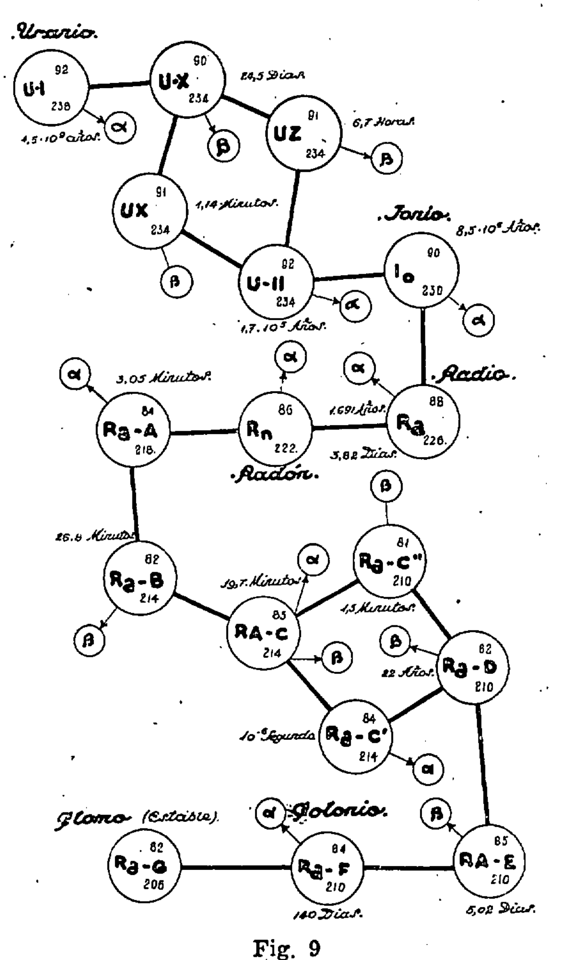


Fig. 9

Evolución del uranio por radioactividad natural. (Al lado de cada elemento se indica el período T. de desintegración de la mitad de su masa, o sea la "media-vida".)

del uranio. El profesor Fritsch y la doctora germano-hebrea Lise Meitner dedujeron de este dato que también el núcleo de uranio se escinde en dos mitades o trozos de masas casi iguales; es un caso típico de perfecta escisión nuclear.

No tardaron en comprobar (en Francia) los profesores Joliot, Halban y Kowarski que en esta escisión se desprende un pequeño número de neutrones, de los que quedan libres tres, por término medio.

Descúbrense poco después los transuranios predichos por Fermi: el neptunio y el plutonio. Bohr y Wheeler formulan luego nuevas teorías sobre la escisión nuclear.

En 1940, Nier y sus colaboradores descubren en Minneápolis (EE. UU. de A.) que el U_{238} se escinde fácilmente atacándole con neutrones rápidos, y lo mismo el U_{235}, si bien este último es mucho más sensible al bombardeo con neutrones lentos. Y éstos dan buena cuenta, asimismo, del núcleo de Pu_{239} (plutonio).

De la posible energía de tales explosiones, puede darnos idea un cálculo del profesor T. F. Walls ("Engineering", 17 de agosto de 1945), según el cual una esfera de uranio de un metro de diámetro, al estallar, produciría en la superficie terrestre un verdadero cráter de tipo y proporciones lunares. Pero una masa de un metro cúbico de uranio, mezclado con un moderador adecuado, puede desintegrarse lentamente, suministrando energía eléctrica suficiente para abastecer durante varias décadas a una nación entera.

Según el profesor Palacios, el fenómeno explosivo desarrollado en la bomba atómica puede compararse—"grosso modo"—a una tormenta eléctrica de rayos, en número e intensidad jamás producidos, ni muy remotamente, en las tormentas de la Naturaleza.

La escisión del uranio, sin ser fácil, se consigue empleando proyectiles atómicos adecuados. Los más eficaces son los neutrones y los deuterones.

Parece lógico tomar como base para trabajos prácticos de energía nuclear el U_{238}, por su mayor abundancia relativa, aunque su átomo es difícil de escindir por bombardeo neutrónico. En efecto, el Uranio 238 tiene una propiedad muy interesante. Los neutrones que le llegan a una cierta velocidad crítica (llamada velocidad "de resonancia") son absorbidos por el átomo de U_{238}, sin producirse fractura nuclear, pero dando origen a un nuevo isótopo muy radioactivo: el U_{239} (de $Z = 92$). Este cuerpo emite inmediatamente un electrón, con lo que gana una carga positiva, y pasa a ser Neptunio 239 (símbolo: Np^{93}_{239}), que es también muy inestable, y emite, a su vez, otro rayo β, transformándose así en el plutonio (Pu^{94}_{239}). Este último, lo mismo que el U_{235}, es ya fácilmente fisurable por bombardeo con neutrones lentos.

En la figura 10 puede verse gráfica y esquemáticamente el mecanismo de estas curiosas transmutaciones nucleares. Los neutrones y los rayos β perdidos suponen energía aprovechable para multiplicar la reacción o producir elevación de temperatura en la masa. En la práctica (como veremos) se favorece lo primero y se procura limitar lo segundo, llegándose a la obtención de plutonio con un rendimiento industrial bastante aceptable, sí que también con un elevado coste operativo. Esto no es todavía la bomba atómica, pero es—acaso—la base principal de su fabricación.

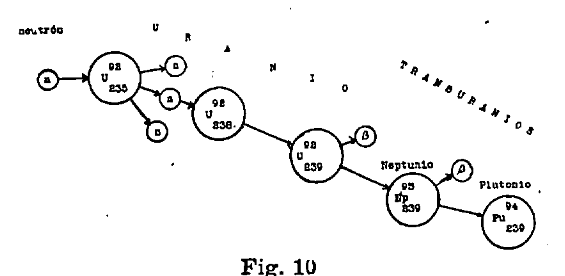


Fig. 10

Evolución del uranio en plutonio mediante neutrones.

Mas cuando el U_{235} ó el Pu_{239} es "atacado" con neutrones obtenidos por cualquier procedimiento, o con deutones procedentes del "agua pesada" (D_2O, con deuterio, en vez del H_2O, con hidrógeno ordinario), entonces viene la escisión nuclear, que produce diversos elementos y libera neutrones. Si algunos de éstos son captados por nuevos núcleos, se repiten las fisuras o

escisiones, y la reacción se multiplica en forma exponencial, recibiendo el nombre de reacción "en cadena". Del número de neutrones que se vaya aprovechando depende lo que se llama el "factor de multiplicación" (concepto que no precisa ser aclarado), y del que depende el ritmo de la reacción, que puede convertir la primitiva cadena en una auténtica detonación. En tal caso, tenemos ya el explosivo, es decir, el alma de la bomba atómica.

Los efectos nucleares dependen mucho de la velocidad con que incidan los neutrones en el átomo bombardeado. Esta velocidad suele ser siempre considerable, pero puede ser moderada a nuestra conveniencia, haciendo que los neutrones atraviesen previamente un compuesto hidrogenado, tal como la parafina obtenida con agua pesada. Entonces se convierten en lentos (relativamente lentos). Tanto unos como otros, llegan a producir (como quedó dicho) la fisura nuclear. Sin embargo, para las reacciones de fabricación suelen preferirse los neutrones lentos; para la explosión de la bomba, los rápidos. En ambos casos pueden (y suelen) actuar también conjuntamente unos y otros.

En las bombas americanas han debido de ensayarse como cebo los neutrones lentos, los rápidos, el agua pesada y los deutones, y los mismos neutrones erráticos, que casi siempre pululan en la inmediación de los cuerpos radioactivos, y por cuya intervención puede producirse una explosión nuclear intempestiva, sin provocación aparente. Nosotros ignoramos — naturalmente — cuál de estos sistemas es el adoptado en definitiva; pero hay que suponer que, con vistas a la seguridad y oportunidad de la explosión, han de intervenir fuentes bien controlables de neutrones o de deutones.

La reacción en cadena, origen de la explosión nuclear del uranio, puede iniciarse de un modo parecido al esquema de la figura 11. Un haz dirigido de neutrones rápidos atraviesa un moderador a base de parafina, en él que pierden velocidad; luego, inciden en los núcleos de U_{235}, lo mismo que algún neutrón rápido que no atravesó la parafina. Un núcleo de uranio se escinde en dos mitades y libera tres neutrones: uno se pierde, otro va a formar el isótopo U_{238}, y el tercero incide en otro núcleo de Uranio 235, fracturándolo. Dos de los neutrones liberados en esta nueva explosión van a romper luego otros tantos núcleos de uranio; son ahora seis neutrones los que irradian en busca de objetivo militar. El factor de multiplicación comenzó por valer una unidad, luego dos, y ahora tres, cuatro, cinco... La reacción se extiende ya en progresión geométrica, no como una cadena, sino como racimos o redes de cadenas. Es la explosión atómica, tan deseada como terrible.

Para llegar al explosivo atómico, la solución adoptada en la práctica parece consistir en obtener U_{238} en cantidad, con una pequeña proporción de U_{235}. Se provoca primero (y muy fácilmente) la desintegración de éste, liberándose en ella neutrones que son absorbidos por el 238, desarrollándose el proceso más atrás explicado, y cuyo desenlace es la obtención de plutonio. Este se aisla, y se cree es el explosivo—o uno de los explosivos—empleado luego en la bomba.

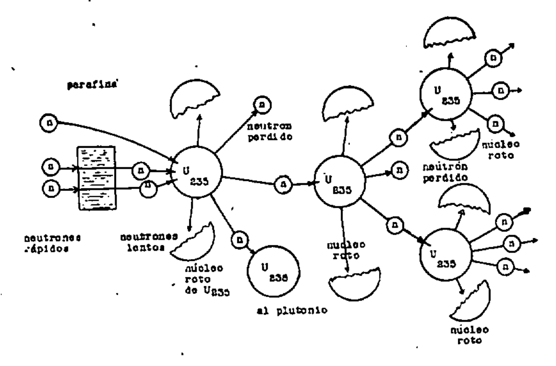


Fig. 11

Esquema de la reacción explosiva, en cadena, del uranio 235.

A través de un asesor especial, el doctor H. D. Smyth, que intervino en las investigaciones, algunos pormenores interesantes (que el Gobierno de los Estados Unidos, sin llegar a comprometer la seguridad internacional, ha permitido revelar) han sido dados a conocer con carácter oficioso, y ellos nos van a permitir revisar algunos de los supuestos técnicos que entre nosotros se han formulado acerca de la bomba atómica. Unos resultarán confirmados; otros, desmentidos. A las veces, la realidad fué mucho más sencilla que las creaciones de la

fantasía; otras, por el contrario, hubo que vencer insospechadas dificultades, que ahora se nos permite conocer. La información llegada a nuestras manos es aún escasa, pero nos bastará para aclarar ciertos conceptos excesivamente confusos hasta aquí.

Conviene, sin embargo, que empecemos por examinar separada y ordenadamente las principales referencias que sobre estos trabajos nos llegan desde los diversos países donde se llevaron a cabo. Comenzaremos por los de este lado del Atlántico. Y al intercalar este breve paréntesis narrativo entre la aridez de las fórmulas, haremos honor a nuestro propósito de trazar, más que un pretencioso cursillo, un entretenido reportaje.

La desintegración en la Gran Bretaña.

Del informe sobre los trabajos británicos en busca del explosivo nuclear, preparado durante su etapa de mando por míster Winston Churchill y leído en la Cámara por el actual "premier", Mr. Attlee, después de Hiroshima, y de otro informe oficial inglés dado a conocer en "Engineering" en agosto de 1945, podemos extraer algunos datos reveladores de la marcha de las investigaciones durante los días de la guerra.

Desde 1939—dice Churchill—se conocía la posibilidad de obtener un explosivo nuclear, pero no se podía, ni con mucho, prever que para 1945 habría una bomba atómica. Sin embargo, se tomó la decisión de buscarla.

Era la época en que había solamente que "mantener la cabeza fuera del agua". Se confió, pues, la ardua tarea de la investigación nuclear a los principales Centros universitarios: Oxford, Cambridge, Liverpool, Birmingham y el London Imperial College.

De la dirección de los trabajos hízose cargo el Ministerio de la Producción Aeronáutica, con el asesoramiento de una Comisión de hombres de ciencia presidida por sir George Thomson.

Una de las primeras medidas fué establecer el canje de comunicaciones sobre estos trabajos con los organismos similares de los Estados Unidos, y ya en el verano de 1941, el profesor Thomson pudo decir que era probable contar con la bomba atómica antes de que acabase la guerra.

El "premier" Churchill tomó entonces la cuestión con gran entusiasmo, y valiéndose de su enlace oficial con los elementos técnicos (lord Cherwell), el 30 de agosto de 1941 enviaba la siguiente nota al Comité de Jefes del Estado Mayor:

"General Ismay a Jefe E. M. Central.—Aunque personalmente estoy satisfecho de los explosivos existentes, creo que no debemos estacionarnos en su perfeccionamiento, y que deben seguirse las sugerencias de lord Cherwell, bajo la responsabilidad del ministro sir John Anderson. Celebraré conocer su opinión."

El E. M. C. contestó al Primer Ministro aceptando la sugerencia y otorgando la máxima prioridad a los trabajos propuestos.

Como resultado de este acuerdo, fué creada una División especial, en el Departamento de Investigación Industrial y Científica, a la que se acordó enmascarar oficialmente bajo el inofensivo título de Tube Alloys (Dirección de Aleaciones para Tuberías). Al frente de esta empresa quedó Mr. W. A. Akers, de la Imperial Chemical Industries (I. C. I.). El Comité Técnico estaba integrado por eminentes figuras de la ciencia: sir James Chadwick (descubridor del neutrón en 1932), el profesor Peierls, los doctores Halban, Simon y Slade; más adelante incorporándose sir Charles Darwin, el profesor Cockroft (desintegrador del Litio en 1932) y los profesores Oliphant y Feather. Como supervisor actuaba el ministro sir John Anderson, con un Consejo Asesor.

El 11 de octubre de 1941, el finado Presidente Roosevelt escribía a Mr. Churchill en pro de una completa coordinación de las investigaciones nucleares entre ambos países.

En 1942 ya se preveía que las fábricas necesarias tendrían que ser de enormes proporciones. Este hecho, y el hallarse todo el territorio metropolitano batido eficazmente por la Deutsche Luftwaffe, fué causa de que se desistiese de continuar trabajando en las Islas Británicas, para trasladar a los Estados Unidos todos los elementos va reunidos y confiar al secretario de Guerra, Mr. Stimson, el encargo de montar allí la fabricación de nuevos ingenios.

El Gobierno estadounidense tomó sobre sí el grueso de los gastos a efectuar. El del Canadá se hizo cargo de las minas de Eldo-

rado, y comenzó a suministrar materia prima (uranio), montando en su territorio una sección de fabricación que ocupaba 38 kilómetros cuadrados de terreno. La Gran Bretaña había aportado un brillante plantel de técnicos. La colaboración estaba en marcha.

Termina el informe de Mr. Churchill con esta impresionante confesión:

"Nosotros averiguamos algo de lo que el enemigo preparaba, y por medio de la RAF pudimos atacar con éxito las fábricas de agua pesada en Noruega. Logramos así adelantar, ganar por la mano a los alemanes. Si ellos nos hubieran aventajado en esta carrera, sería difícil predecir el resultado final de la guerra.

Al Presidente Roosevelt y a sus colaboradores debe llegar nuestra gratitud por su decisión de invertir las ingentes sumas que se necesitaban. ¡Quiera Dios que este terrible hallazgo no sirva para destruir el mundo, y sea una fuente de riqueza en la paz!"

Hasta aquí extractamos el comunicado del "premier". Del otro informe oficial arriba aludido podemos obtener nuevos pormenores de interés.

El profesor Chadwick y sus compañeros, trabajando en la Universidad de Liverpool, hallaron en 1940 importantes datos nucleares y determinaciones conducentes a conocer las dimensiones críticas de un explosivo nuclear. Otras determinaciones se confiaron a los profesores Feather y Bretscher, en el Laboratorio Cavendish, de Cambridge, mientras por su lado Peierls y Fuch buscaban también las dimensiones críticas.

Pero la manipulación del uranio no tardó en plantear el magno problema de la separación de sus isótopos. El método de difusión gaseosa parecía el más prometedor, y a su puesta a punto se dedicaron con ahinco en el Laboratorio Clarendon, de Oxford, los profesores Simon y Peierls, cuya meta era, ahora, aislar el U_{235} en cantidad conveniente.

Una inesperada colaboración francesa vino entonces a reforzar las huestes científicas británicas.

En efecto: en Francia se venía trabajando, con el natural sigilo, en investigaciones nucleares, bajo la dirección del profesor Joliot (yerno de los Curie). Contaban con 165 litros de agua pesada (casi todo el "stock" mundial), adquirida en Noruega a la Norsk Hydro antes de la invasión germánica.

En junio de 1940, ante el derrumbamiento de Francia, Joliot envió a Inglaterra aquel tesoro líquido, en manos de los físicos franceses doctores Halban y Kowarski, que marcharon con él a Cambridge. Con apoyo británico continuaron trabajando en el Laboratorio Cavendich, y lograron probar que con óxido de uranio y D_2O en suficiente cantidad, los neutrones lentos provocaban una reacción en cadena, perfectamente gobernable.

El sistema era interesante, pero inadecuado para una guerra actual, por el prohibitivo lapso de tiempo que requeriría su desarrollo en proporciones industriales. Con todo, no fué abandonado, porque podía conducir a la obtención de plutonio.

En noviembre de 1941, los profesores americanos Urey (descubridor del Deuterio) y Pegram, de la Universidad de Columbia, visitaron en Inglaterra los trabajos de la Tube Alloys, y a su regreso a Estados Unidos se interrumpieron en este país los trabajos nucleares, en espera de una perfecta coordinación entre ambos aliados, la cual quedó asegurada en la visita devuelta a Estados Unidos, a principios de 1942, por una Misión británica, compuesta por los profesores Akers, Halban, Peierls y Simon.

Y poco después se restringió en Inglaterra—donde todos los recursos eran pocos para la defensa—la actividad de la Tube Alloys. Desde entonces, en los Estados Unidos iban a proseguir, unificadas y sin restricciones, todas las investigaciones nucleares.

El programa adoptado era el siguiente: determinación de esenciales datos de fenómenos nucleares todavía desconocidos; investigación de la reacción en cadena en una bomba atómica; dimensiones y diseño de tal bomba; su posible efecto destructor; separación del isótopo U_{235} por el método de difusión gaseosa; diseño y construcción de máquinas prototipo; materiales de construcción; estudio de sistemas divergentes de neutrones lentos, en especial con agua pesada como retardador; fabricación del agua pesada y obtención de uranio metálico para formar pilas, etc.

De los primeros pasos en todas estas fases preliminares, encargáronse los siguientes técnicos: en Inglaterra, Peierls, Dirac y Wilson, en Birmingham; Simon, con Arms, Kurti y Kuhn, en el Laboratorio Clarendon; la Metropolitan Vickers, para la construcción de cierta maquinaria; las I. C. I., para preparar la difusión gaseosa, en un establecimiento de Billingham, que hubo de sufrir el bombardeo de la Luftwaffe. En otras tareas parciales colaboraron las firmas Metallisation Ltd., Mond Nickel Co. y Dyerstuffs. La I. C. I. preparó el uranio metálico, y su División de Metales lo forjó en barras para las pilas. Y el National Physical Laboratory resolvió diversas dificultades técnicas.

A fines de 1942 se acordó trasladar cerca de Chicago los trabajos con neutrones lentos que en Cambridge se desarrollaban, y a principios de 1943 se abría en Montreal un gran establecimiento, con colaboración canadiense y estrecho contacto con los medios americanos. Lo dirigió hasta 1944 el profesor Halban, y después de aquella fecha, el profesor Cockroft.

La Imperial Chemical I. sugirió ensayar el sistema de transformación catalítica con fase de vapor, incorporado a un proceso electrolítico propuesto por Taylor (norteamericano) para obtener agua pesada en masa. Pero por entonces fueron conocidos los resultados que el profesor norteamericano Lawrence (autor del ciclotrón) venía obteniendo en la separación de isótopos por medio de una extrapolación del espectrógrafo Aston de masas, y en julio de 1943 se envió allá al profesor Oliphant para que estudiase el sistema. En marzo de 1945 regresaba Oliphant a Inglaterra, y se dedicó a resolver ciertos problemas de electrotecnia. (Tenemos la impresión de que sólo después de la victoria aliada es cuando el procedimiento ha quedado verdaderamente a punto, y creemos que hoy es la base de la separación de isótopos en las fábricas norteamericanas.)

Aún fué preciso nombrar diversos Comités para el conjunto estudio de determinadas cuestiones, como la investigación química, la difusión gaseosa, la metalurgia del uranio, etc. Los Gobiernos se reservaron la propiedad exclusiva de todo descubrimiento efectuado en los laboratorios y casas contratistas de los trabajos en cuestión, cosa muy lógica, ya que con recursos estatales se venían llevando a cabo.

A fines de 1943 decidieron Roosevelt y Churchill intensificar la colaboración, a fin de acelerar los trabajos que habían de conducir a la obtención de la bomba atómica. Gran parte de los técnicos que en Inglaterra seguían trabajando bajo la "máscara" de la Tube Alloys, se trasladaron entonces a América. Por aquellas fechas, el notable físico danés Niels Bohr se evadió de su país, y el Gobierno británico lo contrató como asesor.

En 1944 se montaba en Petawara (Ontario, Canadá) una pila piloto de uranio, con moderador de agua pesada, facilitada por el Gobierno de Estados Unidos.

Fritsch, de Liverpool, y Bretscher, de Cambridge, pasaron a trabajar a Los Alamos (Nuevo Méjico), y allí les siguieron a poco los profesores Peierls y otros.

Con estas últimas medidas quedaba prácticamente abandonada toda la tarea nuclear en la Gran Bretaña; pero hoy, al cabo de los años, no podemos dudar del acierto de aquella orientación, que hizo posible la realización de la bomba atómica en un plazo asombrosamente breve para quien considere lo desmesurado del empeño y lo precario de los conocimientos nucleares en los primeros años de la contienda.

La desintegración en Alemania.

Mientras tanto, ¿qué hacían los alemanes?... Antes de la guerra, sus hombres de ciencia habían sobresalido en los estudios de física y química nucleares; después de iniciadas las hostilidades, ya no volvimos a oír hablar de sus trabajos, que, sin embargo, proseguían impulsados desde las más altas esferas.

Es sensible, por cierto, que no podamos conocer exactamente el alcance de aquellos trabajos en busca del explosivo atómico, pues los aliados, que no han sido remisos en reconocer las realizaciones germanas en la propulsión por reacción, nada nos dicen—fuera de aquella frase de Churchill—acerca de los resultados alcanzados por los técnicos del Reich.

Es indudable, sin embargo, que los trabajos iban por buen camino y que los aliados supieron de ellos lo bastante para entorpecerlos con éxito.

La persecución racista, al encaminar a los países anglosajones, por su origen hebreo, a notorios valores de la ciencia alemana, como el profesor Einstein y la doctora Lise Meitner, fué parte, sin duda, en la anticipación lograda por los enemigos del Reich.

Lise Meitner sacó, como sabemos, importantes consecuencias sobre la escisión del núcleo de uranio en dos mitades, y poco después de su publicación fué desterrada de Alemania. Parece ser que entonces el Führer destinó un importante grupo de físicos a la investigación nuclear en el Instituto Kaiser Wilhelm, de Berlín.

Al invadir Noruega en 1940, los alemanes se incautaron de la gran Empresa hidroeléctrica Norsk Hydro, que venía produciendo agua pesada. Parece que en Rjukan montaron una fábrica de parafina, partiendo del deuterio en vez del hidrógeno ordinario. Este producto se destinaba, verosímilmente, a la obtención de deuterones, o al empleo como moderador de una pila uránica. En los primeros tiempos, Rjukan producía cinco kilos diarios de agua pesada.

La principal fábrica de agua pesada, sita en territorio alemán, fué destruída en 1943 por los bombardeos aéreos aliados. El Servicio de Información británico conoció entonces las actividades de Rjukan, localizadas en la fábrica Vemork, y envió—como paracaidista—a un joven evadido de Noruega, que organizó sobre el terreno una partida de saboteadores, con la cual logró causar importantes destrucciones en aquel establecimiento. Allí volaron 286 celdillas llenas de agua pesada: la provisión de un mes. Otra instalación, oculta en una isla de un lago noruego, fué igualmente saboteada (1942-43). Más adelante, la RAF continuó bombardeando todas estas instalaciones.

Trasladaron algunas los alemanes a la isla danesa de Bornholm, en el Báltico, y allí continuaron en el mayor sigilo sus trabajos nucleares; pero aquella isla fué apresuradamente ocupada por los rusos al final de la guerra, y pese a todas las protestas, tardaron bastante en evacuarla, llevándose consigo, para siempre, el secreto de lo que la ciencia germana había obtenido en aquellos establecimientos.

Basándonos en alguna información personal y directa, creemos, sin embargo, poder afirmar que los alemanes llegaron a provocar experimentalmente explosiones atómicas sobre el mar del Norte o Báltico y sobre el frente del Este; mas parece ser que la comprobada dificultad de su control había impedido—por decisión del Führer—la extensión de su empleo en la reciente campaña. Es de temer que nunca lleguemos a saber la verdad.

La desintegración en Estados Unidos.

A lo largo del relato que en sucesivos trabajos iremos deduciendo del informe oficial norteamericano, podremos ver la tremenda complicación, desarrollo y coste de la empresa atómica, allí coronada con éxito.

Se contaba, evidentemente, con eminentes físico-químicos que poseían y habían realizado por sí mismos medios de trabajo excepcionales, pero que, en general, operaban desconectados y al servicio de los establecimientos que les habían empleado: Universidades o Laboratorios.

Así parece confirmarlo el dato de que al regresar dos de ellos de su visita a Inglaterra, a fines de 1941, se interrumpieron los trabajos en Estados Unidos, para reanudarlos sólo después del perfecto acuerdo de coordinación con la organización británica. Debieron de ser, pues, las investigaciones y los cálculos británicos, ya en marcha, los que decidieron la resuelta dedicación de los enormes medios norteamericanos a la realización práctica e industrializada del objetivo común: la obtención en masa del explosivo nuclear y su utilización en una bomba. Pero esto puede ser solamente una apreciación personal del autor.

Del informe del doctor Smyth se deduce, por el contrario, que el Gobierno de Estados Unidos comenzó a interesarse seriamente por la energía nuclear en marzo de 1939, con ocasión de una conferencia de altas autoridades navales. Ya se venía discutiendo entonces una declaración de Fermi, en el sentido de que, provocando la escisión del átomo de uranio, era posible provocar una reacción gobernable si se empleaban como proyectiles neutrones lentos, o bien una reacción de tipo explosivo, si se empleaban los neutrones rápidos. Y en el estío de 1940 había quedado claramente planteado el problema en torno a la concreta posibilidad de obtener una reacción en cadena.

En mayo de 1941, el Comité de la Academia Nacional de Ciencias hubo de examinar un notable informe redactado por el profesor E. O. Lawrence (creador del ciclotrón). En él se afirmaba que si una masa de uranio, con los isótopos sin separar, es sometida durante suficiente tiempo a una reacción en cadena, se llegaría a obtener plutonio en cantidades interesantes. Y hacía historia de las propiedades conocidas de este nuevo elemento, el de mayor peso atómico de la escala.

Debió de causar sensación aquel trabajo, por cuanto un semestre más tarde, en noviembre del mismo año, la Academia elevaba al Gobierno un informe sobre el empleo del uranio como explosivo militar, el cual debió de impulsar por modo decisivo los trabajos en busca de la bomba. En aquel luminoso trabajo se recogían afirmaciones, de cuyo interés va a juzgar el lector por sí mismo:

1.° Si se reúnen muy rápidamente masas suficientemente grandes de U_{235}, se obtendrá, por desintegración espontánea, una bomba de poder destructor superlativo.

2.° La cantidad necesaria de uranio no será, probablemente, inferior a dos kilogramos, ni superior a 100; es decir, será perfectamente manejable.

Del 1 al 5 por 100 de la energía de desintegración del U_{235} sería liberada en una explosión derivada de una reacción en cadena de fisuras. Es decir, de 2 a $10 + 10^8$ grandes calorías por cada kilogramo de U_{235}, o sea, equivalente a la energía de 300 toneladas de T. N. T.

3.° La cantidad necesaria de uranio es muy grande; pero si para efectuar una destrucción determinada se necesitan 500.000 toneladas de T. N. T., podrían reemplazarse por solamente 1 a 10 toneladas de uranio.

La separación de los isótopos del uranio es posible, incluso en la proporción necesaria.

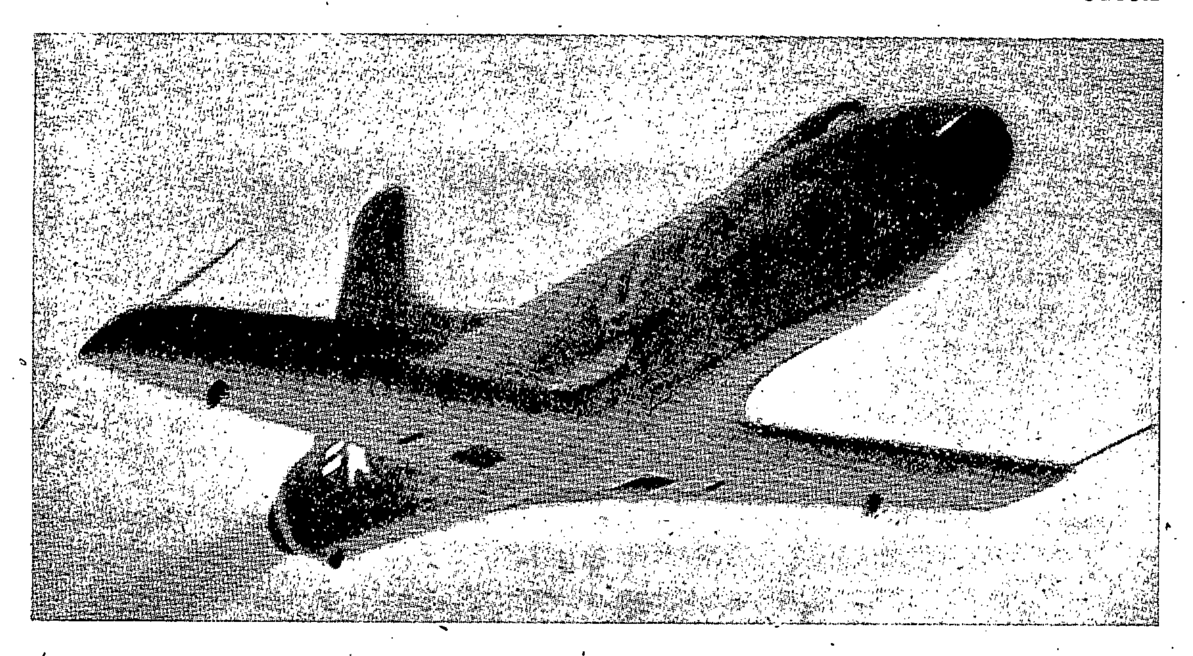
Las sumas a invertir son difíciles de cifrar; pero, desde luego, considerables. Si no se escatiman recursos, en tres a cuatro años pueden poseerse bombas atómicas en cantidad conveniente.

Como se ve, el informe no tenía desperdicio. Naturalmente, el Alto Mando no anduvo remiso en aceptar la sugerencia, y por de pronto, el National Defense Research Committee (N. D. R. C., o Consejo de Investigaciones para la Defensa Nacional) fué transformado en el O. S. R. D. (Office of Scientific Research and Development—Oficina de Investigaciones y Desarrollos Científicos—, cuya Sección S-1 había de dedicarse exclusivamente a operar con el uranio. Miembros notables de este organismo fueron los profesores Conant, Briggs, Compton, Breit, Lawrence, H. D. Smyth, Pegram y otros.

Hasta entonces, el apoyo oficial a estos trabajos se había dado con cuentagotas. En febrero de 1940 se supo la asignación de 6.000 dólares, de los presupuestos de Defensa, para el Comité del Uranio creado por elementos civiles en 1939. En agosto de 1940 se calculaban necesarios otros 40.000 dólares para nuevas determinaciones, empleando una masa de uranio que costaría 100 000 más. Pero a fines de año sólo se había firmado un contrato estatal con la Universidad de Columbia por valor de 40.000 dólares. Mas a fines de 1941 existían ya dieciséis contratos por un total de 300.000 dólares, con las Universidades de Princetown, Minnesota, Cornell, John Hopkins, Virginia, California y Chicago; con la Oficina Nacional de Patentes, con el Colegio Mayor de Iowa, con la Institución Carnegie, de Wáshington, y con la Standard Oil Development Co.

En noviembre de 1941, el N. D. R. C. tenía aprobados presupuestos por varios millones de dólares para el Laboratorio Radioeléctrico del Instituto Tecnológico de Massachussetts. El Comité del Uranio había pasado a integrarse en el N. D. R. C., y quedó embebido en la reorganización arriba explicada.

Así comenzó el año 1942, en el que se puso en marcha el acuerdo de coordinación con la Gran Bretaña. Las futuras realizaciones prácticas llevadas a cabo por los nuevos organismos conjuntos, irán apareciendo oportunamente en los sucesivos capítulos de este trabajo.



De ayer a mañana, bajo un predominio aéreo

(Recopilación, aclaraciones y comentarios por A. R. U.)

Ha dicho Stefan Georg que "la victoria futura pertenecerá a quien mejor sepa transformarse".

Pensando en esta gran realidad, no está de más echar una rápida mirada al pasado inmediato, al presente y a un futuro próximo, poco más o menos de una década.

Para ello nada mejor que pasar revista a los últimos tipos de aviones de la pasada campaña y a los nuevos que aparecen como realidades logradas o promesas para mañana, tanto si se trata de aviones como de sus motores.

En *Notiziario d'Aviazione* podemos leer lo siguiente:

"Parece haberse establecido ya de una manera definitiva que el motor de avión del mañana, para vuelos a gran altura y velocidades elevadas, será el motor de turbina con hélice; para el vuelo a elevadísima altura y a la máxima velocidad se adoptará, en cambio, el motor de turbina con propulsión a chorro, es decir, por reacción, o en una palabra, *el reactor*. En vuelos a alturas limitadas y a velocidades normales puede utilizarse siempre, en cambio, el motor ordinario de pistón más ventajoso, con propulsión por hélice, como es natural. Por tanto, cada tipo de motor de avión tendría su determinado campo de aplicación."

"El vuelo a alturas enormes—subestratosféricas o estratosféricas—y a velocidades próximas o superiores a las del sonido presenta gran interés, ciertamente, desde el punto de vista militar. No obstante, sólo el vuelo a velocidades algo inferiores y a alturas todavía razonables es el que por ahora interesa a los especialistas de las líneas aéreas regulares del transporte civil mundial. En este sector, por otra parte importantísimo, el motor de turbina, con hélice, parece constituir la solución del porvenir."

"Una de las ventajas del motor de avión con turbina y provisto de hélice consiste en la relativa facilidad con que podrán construirse unidades motrices que desarrollen una potencia de decenas de miles de caballos. Pero consideremos, para empezar, el motor de turbina de solamente 10.000 cv. Dicho motor resulta relativamente sencillo, en tanto que para obtener una potencia análoga con un motor de pistones sería necesario emplear 72 cilindros, así como más

cigüeñales enlazados por engranajes. Actualmente existen buenos motores de pistón de una potencia—bastante considerable—de 3.500 cv.

"Estos motores cuentan con dos ejes maestros acodados, de 24 cilindros, estando constituídos realmente por dos motores contrapuestos, cada uno de ellos de 12 cilindros horizontales (o verticales), unidos por engranajes. Ejemplos: el "Sabre" de la Casa Napier, y el "Eagle", de la Rolls-Royce."

"Otra solución para el motor de pistón de gran potencia consiste en la disposición en estrella, en el que cada elemento de la estrella es una fila de cilindros. La Pratt and Whitney ha construído de esta forma sus motores radiales, de siete filas de cuatro cilindros; es decir, 28 en total, con la característica notable de estar refrigerados por aire. Otras casas constructoras han estudiado motores en estrella o radiales múltiples, refrigerados por líquido, con 42 cilindros (siete filas de seis cilindros cada una). Otras, incluso, han pensado alcanzar las elevadísimas potencias que se prevé han de necesitarse en breve, acoplando mediante una serie de engranajes y transmisiones dos o más motores de los ya existentes. Sin embargo, todo esto lleva a complicaciones que pudiéramos decir casi prohibitivas, en tanto que la solución nueva la constituye el motor de aviación a base de turbina, solución que ya se halla lista para alcanzar 10.000 cv. o más, si se quiere."

"Como es sabido, la turbina sólo tiene cuerpos o masas rodantes, y en ella la fricción se encuentra reducida a la de los cojinetes. Ya no tiene lugar el brusco desplazamiento de un pistón en el interior de un cilindro, frenado por segmentos (o anillos de fricción) que raspan las paredes del cilindro, haciendo problemática la lubrificación del mismo. Y tampoco existe el frenético martilleo de las válvulas, a las que muelles potentísimos hacen volver a su lugar primitivo y siempre sujetas a posibles roturas. El mismo movimiento alterno de los pistones, con ritmo variable y aceleraciones extraordinarias, tanto positivas como negativas, no tiene lugar, ciertamente, sin un gasto de energía y un consumo de potencia."

"En cierto sentido, mejor que maravillarse por el éxito actual del motor con turbina de gas, habría que asombrarse de que hayamos llegado a hacer que el motor clásico de pistón funcionara tan a la perfección. Piénsese que algunos de los pequeños motores actuales movidos a pistón rinden la máxima potencia a la velocidad de 9.000 a 10.000 revoluciones por minuto, en tanto que existen algunos motores normales de motocicleta capaces de sostener prácticamente y de manera constante regímenes de 6.000 revoluciones, que corresponden ya a las 100 vueltas por segundo."

"Las granles turbinas de gas, para aviones, giran a 10.000-15.000 revoluciones por minuto, en tanto que las más pequeñas pueden llegar a las 36.000; es decir, unas 600 revoluciones por segundo. Sin embargo, se trata de pura rotación, quedando limitada la fricción a la de los cojinetes que soportan el eje y, si se quiere, a la de los órganos accesorios, órganos que giran a velocidades bastante inferiores. Y no es que el giro a grandes velocidades de los grandes rotores de las turbinas y de los mismos compresores no conduzcan a determinadas dificultades de orden técnico, sino que se trata de problemas que pueden resolverse con relativa sencillez."

"Considerado desde el punto de vista de los proyectos y "puesta a punto" para alcanzar la máxima potencia, el motor de turbina para aviación consiente una rapidez imposible en el caso de motor de pistón. Por regla general, bastan pocos meses, o un año como máximo, para la turbina; en tanto que el motor de pistón requiere años y años de costoso y paciente perfeccionamiento técnico, antes de que llegue a alcanzar su potencia límite."

"El motor de turbina para aviación presenta una sección maestra limitada, no vibra y es ligerísimo; no necesita nunca la refrigeración por líquido y, si se le ha construído bien, su funcionamiento presenta las mejores garantías de seguridad. ¿Qué más podría pedirse? Incluso es silencioso, toda vez que da lugar a una combustión continua y no a una serie de explosiones seguidas de lo que pudiéramos llamar "espasmódicas" fugas de gases de la combustión, con el estrépito consiguiente y tan bien conocido por todos. Al contar solamente con órganos giratorios, la turbina es también silenciosa, considerada en su aspecto mecánico."

"El único problema mecánico que exige un estudio detenido, en el caso de la turbina con hélice o hélices, consiste en el reductor, ya que dicho dispositivo está llamado a reducir la velocidad de 9.000-36.000 revoluciones por minuto, a solamente 2.000 revoluciones, o incluso menos. La velocidad de que se prescinde es notable, y, por tanto, se necesita poner cuidado en la construcción y proyección del motor para evitar bajos rendimientos mecánicos. Con esta pre-

misa el movimiento giratorio del eje de la turbina se presta grandemente a la realización de buenos reductores y mejora incluso las condiciones de rotación de las hélices de paso variable, en tanto que en los motores de pistón, las arrancadas o sacudidas que tienen lugar, especialmente tratándose de regímenes bajos, logran cualquier cosa menos favorecer a dichos órganos.»

"Como es sabido, el motor de turbina para aviación comprende, principalmente, un compresor—centrífugo o axil—, y luego el rotor de la turbina, simple o múltiple. Entre el compresor y la turbina se encuentran las cámaras de combustión, o bien la cámara única, pudiendo ésta ser de disposición cilíndrica (en anillo). El combustible utilizado es, generalmente, petróleo refinado, análogo al utilizado para la iluminación. En la cámara o cámaras de combustión, bombas a propósito alimentan los "quemadores", cuyo encendido tiene lugar eléctricamente en la fase preparatoria, pero que continúan luego encendidos constantemente. Después de realizada la combustión no se produce aumento de presión, sino solamente un elevado aumento de la velocidad de aflujo del gas, siendo esta característica precisamente la que explica el funcionamiento de la turbina. La puesta en marcha tiene lugar con un motor eléctrico y otro elemento motor; por ejemplo, un motor de explosión de pequeñas dimensiones."

"Hasta ahora se había creído que solamente el motor de turbina de grandes dimensiones presentaría ventajas; pero en la actualidad comienzan a hacer su aparición los primeros modelos de motores de avión de reducidas dimensiones, siempre a base de turbina. El motorcito "Boeing" modelo "502" deriva del reactor simple "500". Este último proporcionaba un empuje de 68 kgs. y pesaba 38,6 kgs. El "502" pesa 63,6 kgs., lo que da 318 gramos por cada caballo. La turbina es de paso único, con rotor de un diámetro de 184 mm. El compresor es de tipo radial y cuenta con dos cámaras de combustión. Es digno de notar el volumen reducido que ocupa el motor. No puede objetarse nada a su elevado régimen—36.000 r. p. m.—si el motor funciona perfectamente, como así parece ser. El tipo "502" ha funcionado ya por espacio de cien horas con fines experimentales. Motores análogos al "502" podrán servir también para la puesta en marcha de motores adaptados a bombas volantes, lanchas motoras e incluso automóviles."

Hasta aquí los conceptos que hemos tomado del *Notiziario d'Aviazioni*, y que consideramos muy acertados.

Veamos ahora los distintos tipos de motores en uso y en ensayo.

Queremos aclarar algunos conceptos y denominaciones que no siempre son bien empleados.

Ante todo diremos que *Ram* significa propiamente *presión dinámica*. Por tanto, *efecto Ram* significa un resultado consecuencia de haberse conseguido aquella presión dinámica.

Athodyd es una palabra formada con las sílabas primeras o iniciales de tres palabras inglesas, cuya traducción literal es "aero-termodinámica-tobera" (*aero-thermodynamique-duct*).

Pero *Athodyd* se emplea como denominación de un género particular de motores dentro del sistema de motores de reacción. Este género particular de los *Athodyds* se caracteriza especialmente por no llevar la turbina ni el compresor, mediante los cuales se consigue aquella presión dinámica o "efecto Ram" en otros motores de chorro.

En el *Athodyd* la propia presión del aire de la marcha, entrando por la proa o morro del móvil, se encarga de hacer posible el "efecto Ram".

Dentro del *Athodyd* pueden considerarse dos modalidades:

1.ª *Modalidad Athodyd* (Pulsorreactores).

La evolución o proceso termodinámico se produce a volumen constante (y, en consecuencia, a presión variable). Tal era la "V-1".

Se caracteriza por una cámara abierta por detrás y que por delante está cerrada solamente por unas a modo de persianas-válvulas, que dejan entrar el aire de la marcha hasta que el "efecto Ram" se produce en su interior. La explosión tiende a salir hacia adelante y hacia atrás; pero con su empuje cierra las persianas anteriores y ejerce una reacción que provoca el movimiento hacia delante del avión o proyectil, saliendo únicamente por la parte posterior.

Al desaparecer la presión con la salida de los gases, puede el aire de la marcha volver a abrir las persianas delanteras, y, entrando, eleva otra vez la presión, hasta reproducir así de una manera intermitente el fenómeno; provocándose prácticamente un chorro continuo.

2.ª *Modalidad Athodyd* (Estatorreactores).

El proceso termodinámico se produce a vo-

lumen variable (y, por consecuencia, a presión continua).

Se caracteriza por hallarse siempre abierta la cámara de explosión o combustión, tanto por detrás como por delante.

El aire de la marcha no sólo produce el aumento de presión, sino que además actúa como tapón elástico anterior, que, cediendo en parte en los momentos en que la presión tiende a aumentar, varía el volumen de la cámara, pero mantiene en cambio, en cierto modo, una presión continua y de valor constante.

Sin embargo, los gases, encontrando más fácil salida por detrás, solamente por allí salen, produciéndose, como siempre, el movimiento por reacción hacia adelante.

Este tipo Athodyd aparece como un proceso más continuo y logrado que el anterior, y seguramente dió lugar a aquella definición simplista, según la cual "un motor de reacción no es más que una sencilla complicación mecánica en el interior de un tubo".

Tanto en una como en otra modalidad Athodyd, hemos visto que hace falta una cierta velocidad inicial para que el aire de la marcha provoque el "efecto Ram" y desde ese momento continúe ya el automatismo del Athodyd.

Esta velocidad inicial se consigue con el artificio de una catapulta, o, mejor aún, de un *cohete* de tipo clásico (pirotécnico, de combustible sólido).

Antes de que termine su efecto este cohete se ha logrado la velocidad inicial necesaria para que se produzca y superponga el "efecto Ram". Y en ese momento el cohete termina o se desprende, y ya funciona automáticamente el Athodyd con su combustible normal.

En el proceso de los motores a reacción podemos y debemos poner en primer lugar al *cohete* propiamente dicho: el cohete pirotécnico.

La denominación "cohete", tanto aplicada a un proyectil como a un avión, no es correcta si se refiere a "chorro", y da lugar a confusionismo. Estos sistemas de "chorro" los debemos sobreentender como aquellos que consumen carburantes no sólidos. Y reservar precisamente la denominación de *cohetes* para aquellos que emplean o consumen combustibles sólidos (cohete pirotécnico).

Se diferencian intrínsecamente en que los cohetes propiamente dichos llevan en sí mismos todos los elementos de combustión necesarios, no teniendo necesidad de absorber elementos de la atmósfera, pudiendo funcionar, por tanto, en el vacío.

Mientras que los sistemas *de chorro* necesitan de una atmósfera, más o menos enrarecida, pero atmósfera al fin, para de ella servirse en su funcionamiento, no pudiendo, por tanto, lograr sus carburaciones y efectos en el vacío.

Tras los *cohetes* vienen, pues, los motores *a reacción;* se emplea con bastante frecuencia la denominación *pure jet*. Su traducción es, como decimos, "impulsión pura por reacción", queriéndose con ello significar y referirse a motores sin hélice. En un empleo apropiado de la denominación "a reacción" habría que incluir los motores con hélice, pues todo traslado o movimiento es por reacción.

Sin embargo, concretamos que cuando se emplea la denominación *pure jet* (a reacción) se está tratando de significar precisamente los de chorro sin hélice.

Estos de chorro sin hélice se subdividen en dos grupos:

1.° Sin turbina ni compresor (Autorreactores).

2.° Con turbina y compresor.

Los del primer grupo (sin turbina ni compresor) se subdividen a su vez en otros dos; ambos, tipo Athodyd:

Primer tipo Athodyd	De cámara constante, llamados también por los franceses *pulsorreactores* por su pulsación o intermitencia de funcionamiento.
Segundo tipo Athodyd	De cámara variable y presión continua, llamados también *estatorreactores*.

Los del segundo grupo (con turbina y compresor) se dividen en dos tipos:

1.° Sin hélice, que absorben todo el efecto termodinámico en el compresor y la reacción que provoca el movimiento.

2.° Con hélice, que ya no deben incluirse en los designados *pure jet* (reacción); en éstos, la hélice, movida por una turbina, que es la misma que acciona sobre el compresor, absorbe de 2/3 a 3/4, y el resto queda para la reacción propiamente dicha. Es decir, que en estos motores la hélice trabaja, y también la reacción del chorro, por su parte, contribuye con 1/4 ó 1/3.

Pudiera parecer que empezar con el *cohete* y terminar con la *hélice,* es decir las cosas al revés; y, sin embargo, el proceso de la *reacción* y del *chorro* es tal como lo hemos dicho, considerado independientemente de los motores clásicos de explosión a cuatro tiempos, con hélice.

He aquí algunos tipos clásicos de la última guerra y otros entre los primeros a reacción:

Ultimos tipos con motores de cuatro tiempos ... ...

- **"Messerschmit" (alemán), 750 kilómetros-hora.**
- **"Spitfire" (inglés), velocidad, 720 kilómetros-hora.**
- **Thunderbolt "P-47" (Seversky), americano, 751 kilómetros-hora.**
- **"Mustang" (P-51 H), americano, 712 kilómetros-hora.**
- **"Hellcat", 700 kilómetros-hora.**
- **"Avenger" (que hoy día resultaría lentísimo).**

Primeros tipos de aviones con reactores... ...

- **"Me-262" (bimotor), alemán, 900 kilómetros-hora.**
- **"Vampire" (bimotor), inglés 864 (960 en picado).**
- **"Campini", italiano (que hoy día resultaría lentísimo).**
- **"Lockheed" (P-80), americano, 1.003 kilómetros-hora. (record), con tuborreactor.**

Los motopropulsados Thunderborlt, Mustang, Hellcat y Avenger, según tenemos entendido, ya no se fabrican por considerarlos anticuados.

La barrera sónica puede considerarse que está en 1.064 kilómetros; pero en realidad varía con la altura, la temperatura y otras circunstancias.

El "Vampire" perfeccionado, con Geoffrey de Havilland como piloto, saltó hecho pedazos al tratar de sobrepasar la barrera sónico. Algo falló en su estructura.

Sin embargo, el "XS-1" americano, con propulsión por batería de cohetes, ha conseguido sobrepasarla, habiendo volado a 21.335 metros de altura (batiendo el "record" que tenía el italiano Mario Pezzi en 17.083 metros sobre biplano "Caproni"), y ha logrado 1.200 kilómetros-hora sin sufrir desperfectos. Tiene un ala delgadísima, pero de tamaños normales, que le permiten aterrizar a 240 kilómetros-hora sobre un tren triciclo muy robusto.

Este avión Bell "XS-1" y el Douglas "X-3", de la Aviación Naval americana (en experimentación ambos como supersónicos y ambos provistos de motores del tipo alemán "Walter", cómo los que llevaba la "V-2"), emplean combustible de alcohol y oxígeno líquido, y marchan a la cabeza de todos los tipos actuales.

Los motores empleados en otros aviones de reacción (fabricados por la Reaction Motor Inc.), por emplear agua oxigenada y como elemento principal calórico el *metanol,* no consiguen la fuerza de propulsión que los "Walter" con alcohol y oxígeno líquido, pero son menos peligrosos para sus pilotos (en el momento presente).

Entre otros tipos derivados del Bell "XS-1" (también en experimentación con aspiraciones supersónicas) están el "XP-91" Republic, Douglas "D-558-2", el Bell "XS-2", el Douglas "XS-3", el Northrop "XS-4", como asimismo otros reactores subsónicos: "P-80", "P-81", el "P-86", que ha alcanzado 965 kilómetros hora; el "XF-9-F", que alcanzó 900 kilómetros hora; el Douglas "Skytreak", que llegó a 1.049,9, raspando la barrera sónica, al cual hasta ahora sólo le supera el Bell "XS-1" con sus 1.200 kilómetros supersónicos Todos ellos, naturalmente, en período experimental.

En *Aviation Week* podemos leer a este respecto:

"El Bell "XS-1", en su primer vuelo pilotado a través de la zona transónica, ha sido conducido por el Capitán Charles Yaeger, de la Fuerza Aérea de los Estados Unidos. Este vuelo y otras penetraciones subsiguientes (superando el 1 de Mach), llevados a cabo por Yaeger y los pilotos de prueba del NACA Howard Lilly y Herbert Hoover, fueron rodeados de gran secreto oficial."

"*Record de altura.*—Todos estos vuelos supersónicos han sido realizados en el centro de pruebas de vuelo del desierto de la Fuerza Aérea, en Muroc, California. Los vuelos fueron medidos por dispositivos de "radar" a alturas que variaban de 12.191 a 21.335 metros, consiguiéndose nuevas marcas de altura para aviones."

"La mayor sorpresa fué la facilidad con la que se hicieron estos vuelos históricos. Ninguno de los pilotos tuvo más dificultades que las previstas durante sus vuelos supersónicos. Los problemas de carga, estructurales y de mando, así como los de una estabilidad rigurosa, no llegaron a presentarse."

"*Factor significativo.*—Un factor digno de

tenerse en cuenta fué el empleo de un avión de ala recta en el primer vuelo supersónico realizado con éxito."

"A pesar de no ser ya una zona de peligro el tipo de velocidad transónica (para los aviones de investigación especialmente diseñados), ese tipo de velocidad sigue siendo un grave peligro para los aviones corrientes proyectados para los vuelos subsónicos. Los cazas de gran velocidad, tales como los Republic "P-84" y North American "P-86", de la Fuerza Aérea, así como el MacDonnell "FD-2" y Grumman "F9F", de la Marina, se encontrarían con graves dificultades en el número 0,9 de Mach y por encima, debido a su diseño de estabilizadores y de alas. La barrera sónica no ha sido destruída, sino solamente abierta a aquellos aparatos concebidos especialmente para el vuelo supersónico."

"Los datos obtenidos durante los primeros vuelos supersónicos quedarán reflejados en el programa de la Fuerza Aérea para nuevos cazas de interceptación, supersónicos."

"Republic, Lockheed, MacDonnell y Convair están ya desarrollando modelos experimentales de estas combinaciones de características para cazas con energía de cohetes y de propulsión por turbina, calculados para velocidades que alcancen el Mach 1,2. La Republic ha variado ya el diseño de la proa en forma de aguja del "XP-91", adoptando las alas rectas con estabilizadores, no siguiendo con su plan original del ala hacia atrás."

"*Cambios del original.*—El "XS-1" supersónico varía del avión original en diversos aspectos. El ala es sólo de un grosor de un 8 por 100 (grosor partido por la cuerda del ala) comparado con el grosor de ala del avión original, que era del 10 por 100. El sistema de combustible por medio de presión, que originaba grandes retrasos por las dificultades de la bomba de gasolina y del sistema de medición, ha sido perfeccionado ahora mediante un sistema de bomba por turbina, eliminando así la mayor parte del tiempo requerido por el avión en tierra. El motor de cohete, de la Reaction Motors, que consta de cuatro cámaras, calculada cada una de ellas para 665,233 kilogramos de tracción estática, ha sido mejorado considerablemente gracias a que los combustibles de cohetes de mayor grado se han combinado para que produzcan una potencia de tracción más elevada de la que se tenía anteriormente. Las superficies de cola han sido reemplazadas por secciones del 8 por 100 de grosor, y el sistema perfeccionado de mando y compensación ha eliminado las anteriores dificultades."

"Los paneles de revestimiento del ala están construídos con barras sólidas dispuestas en serie, de aleación de aluminio, con un grosor de media pulgada en el encastre y una octava de pulgada en las puntas. El factor máximo de carga es de 18, la mitad más que en los aviones de caza de reacción de gran velocidad, permitiendo así que el aparato sostenga una carga de 102 toneladas sin fallo. La carga alar es superior a los 453 kilogramos por pie cuadrado, correspondiendo al peso de carga máxima con cuatro toneladas de combustible a bordo."

"No se experimentaron dificultades por calentamiento del "XS-1", debido al extremado frío (—67 grados F.) de la estratosfera. La temperatura de la cabina subió sólo a 95 grados F. en el "XS-1", mientras que el mismo vuelo al nivel del mar hubiera originado temperaturas en la cabina de más de 160 grados F."

"*Otros aviones en preparación.*—Lo mismo los ingenieros de la Fuerza Aérea como los del NACA confiesan que estos vuelos históricos supersónicos no han dado la respuesta final al proyecto de vuelo supersónico, y que la superficie tecnológica se ha tocado sólo por los pelos. Los constructores de aviones, tanto los de la Fuerza Aérea y los del NACA, como los de la Aeronáutica Naval, están aumentando su personal en Muroc para preparar nuevos aviones de investigación."

"*El Douglas "D-588-2" (Skyrocket)* que ya hizo su primer vuelo de pruebas y obtenida su clasificación, encabeza la lista de los nuevos tipos de investigación supersónicos. Este avión, en forma de lanza, utiliza un motor igual que el "XS-1", pero presenta un diseño aerodinámico más avanzado."

"*El Bell "XS-2"*, que es una versión con el ala hacia atrás del "XS-1", está dispuesto para realizar sus vuelos de prueba en fecha próxima."

"*El Douglas "XS-3"*, que lleva un perfil laminar aerodinámico y va pulido para las velocidades supersónicas extremadamente elevadas, estará preparado para el próximo otoño."

"*El Northrop "XS-4"*, a pesar de ser un avión de investigación de gran velocidad, no está destinado a la velocidad sónica, pero se ensayará con él la estabilidad del tipo de avión de ala volante a una velocidad subsónica elevada."

"*Revista internacional.*—El alcance de los primeros vuelos supersónicos de aviones pilotados indica sobre una base sólida la superioridad técnica americana en el campo del vuelo a grandes velocidades. Los ingleses hace casi un año abandonaron su programa de investigación supersónica pilotada, y ahora están intentando llevar a cabo investigaciones sobre vuelos a grandes velocidades con modelos en escala propulsados por cohetes."

"Los franceses están aún explorando las primeras fases de las velocidades subsónicas y no tienen todavía ningún avión proyectado para velocidades transónicas."

"Rusia sigue siendo un enigma; pero no hay noticias de que se esté desarrollando allí un programa de investigación supersónica; aunque según diversas fuentes autorizadas están funcionando en aquel país varios túneles aerodinámicos para la investigación supersónica."

Hasta aquí lo que hemos tomado de *Aviation Week* referente al Bell "XS-1", por haberlo considerado interesante.

Entre los aviones pequeños ya logrados, que pudiéramos llamar *aviones cohetes* supersónicos, destacaremos a los:

Alemanes con alas y con motores "Walter", iguales a los que lleva la "V-2"	**El "Me-163" (sin piloto).**	
	El "Natter" (que era lanzado por el cierre de un circuito eléctrico).	
Americanos con alas y baterías de cohetes	**El Bell "XS-1" (pilotado)**..	**Techo, 24.000 metros. Alcance, 160 kilómetros. 2.700 kilómetros-h. 750 metros por segundo. Motor "Reaction Motor Inc." Velocidad ascensional, 13,720 metros.**
	El Douglas "XS-3", de Aviación Naval (pilotado).	

Veamos ahora algo en el terreno de los grandes tipos de bombarderos.

Entre los últimos aparatos de bombardeo usados en la última guerra estaban las Superfortalezas "B-29", que ya no se fabrican; la Superfortaleza "B-32", que se construyó en pequeña cantidad; el "B-36", con sus diez toneladas de carga y sus 16.000 kilómetros de autonomía.

Entre los grandes nuevos aviones en experimentación destacaremos como más significados el Consolidated Vultee "XB-46", con motores de turborreacción, y el Ala Volante "B-35", que se prueba con motopropulsores y con turboreactores.

Los reactores Martin en experimentación son dos. Veamos lo que en relación a ellos nos dice *Helicopter:*

"Cuando el mayor bombardero de varios reactores que se ha construído hasta ahora (el Glenn L. Martin "XB-48") voló recientemente, se convirtió en una realidad el nuevo concepto de los proyectos de aviones americanos. Junto con este bombardero hexa-reactor, la Casa Martin ha concebido un bombardero de exploración marítima y para patrulla (con base en tierra): el "XP-4M-1". Con las actuales restricciones en los presupuestos de Defensa es muy probable que ninguno de estos dos aviones pase de la etapa experimental, en especial el "XP-4M-1", porque se han cortado tajantemente los fondos para adquisición de aviones de patrulla."

"Destacado ejemplo de la iniciativa de la Casa Martin es el "XB-48", que fué proyectado, construído y dispuesto para vuelos de prueba en menos de catorce meses. Así se ahorró cerca de un año del tiempo que generalmente se invierte en fabricar un nuevo avión militar."

"Este reactor gigante es un avión de gran autonomía y gran velocidad, propulsado por seis turbinas de gas J-35 de la General Electric, que tiene cada una un impulso de 1.800 kilos, yendo situadas tres en cada ala."

"La innovación más notable del proyecto es el tren de aterrizaje, compuesto de un mecanismo de doble rueda en el morro y otra igual en el fuselaje, detrás de las alas. Este mecanismo, tipo bicicleta, lo exigían las alas, muy delgadas, para vuelos de gran velocidad. Alojar adecuada y perfectamente estas ruedas tan grandes dentro de las alas hubiera sido imposible; de aquí el extraño mecanismo. La estabilidad en tierra se logra por medio de unas pequeñas ruedas; estas ruedas más pequeñas se pliegan de manera normal dentro de las barquillas triples laterales de los motores. Esta nueva solución fué objeto de muchísimas pruebas, realizadas en un viejo "B-26" que había sido equipado al efecto. El "Stump-Jumper", con cuyo nombre se conocía al "B-26" con mecanismo de bicicleta, demostró más allá de toda duda el valor del nuevo tren de aterrizaje. En realidad, las pequeñas

ruedas se repliegan hacia adelante dentro de las barquillas en vez de hacia atrás o hacia los lados, como es lo corriente."

"Las alas, como se ha dicho más arriba, son extraordinariamente delgadas y de proyecto especialmente nuevo, desarrollado por Martin. La envergadura es de 32,5 metros, remachada toda ella con cabezas fresadas, y parece tener una ligera inclinación. Realmente, el perfil del ala es casi simétrico, y la disminución del grueso de ella hace que la superficie inferior dé la impresión de un ligero diedro, mientras que la superficie superior ofrece un resultado contrario. Las alas han sido proyectadas expresamente para velocidades muy elevadas, yendo cortadas las puntas de las alas casi por completo y llevando flaps."

"El fuselaje se ajusta a los nuevos conceptos de la velocidad, es decir, con morro que empieza en punta. La parte superior y los lados del fuselaje son redondeados, mientras que la parte inferior es oval; el depósito de bombas, capaz de llevar en él más de diez toneladas de explosivos, está situado hacia el centro, pero por delante, y por detrás llega más allá de los bordes de ataque y de salida del ala."

"Sólo tres miembros de tripulación manejan este avión de gran tamaño. El piloto y el segundo piloto van situados arriba y hacia adelante, bajo un dosel o capota, que puede rasgarse y lanzarse fuera. El morro es enteramente transparente y está dotado de algo que parece ser un dispositivo de "radar", lo que hace resaltar el aspecto amenazador del avión. No se ha dicho oficialmente si la cola lleva sitio para un cañón; sin embargo, parece que sí."

"El empenaje ofrece el aspecto familiar de las construcciones Martin, proporcionando un conjunto de plano de profundidad y del estabilizador con diedro acusado. El alargamiento es grande, y por tanto, de acuerdo con el procedimiento de proyecto más moderno en aquellos casos en que lo que se trata de conseguir es una extraordinaria velocidad. La longitud total, excepto el dispositivo saliente del morro, es de 25,60 metros."

"Este avión puede lograr una velocidad que se acerca a los 850 kilómetros por hora, y aunque su radio táctico de 1.280 kilómetros puede parecer al pronto muy corto, teniendo en cuenta el hecho de que el "XB-48" constituye para nosotros un avión que no necesita protección de caza (o, en todo caso, la necesita muy poco) y que es capaz de llevar más de diez toneladas de bombas a la velocidad de un caza, nos percatamos de su utilidad como avión del tipo "pega y escapa", que actualmente no tiene rival en gran número de situaciones tácticas. Sin duda alguna, una versión de producción en serie habría de aumentar grandemente sus posibilidades. El entrenamiento de la tripulación, que siempre es un problema terrible y largo de resolver, se encuentra parcialmente resuelto en el "XB-48", ya que tres hombres bastan para dirigir este gran avión, que puede ofrecer mayor castigo del que pudieran rendir varios de sus equivalentes durante la guerra última."

"Las seis turbinas J-35 General Electric juntas ofrecen un impulso total de 10.800 kilos (dos veces la potencia de una gran locomotora eléctrica que arrastre un tren con 125 vagones de carga). Esta fuerza, que es difícil de imaginar, ha sido encadenada ahora a un avión, lo que proporciona al Tío Sam un bombardero que probablemente pronto demostrará cómo una tripulación de solamente tres hombres puede llevar a cabo lo que se creyó imposible. No se conoce todavía su armamento."

"El otro avión Martin nuevo (el bombardero de exploración y reconocimiento marítimo naval experimental), que probablemente es insuperable en este momento, se ve en peligro de ser pasado completamente por alto en el nuevo proyecto de adquisición de la Aviación Naval. Un grupo de estos aviones podría proporcionar al enemigo otro tipo de sorpresa parecida a la de la batalla de Midway, porque la apariencia del "XP-4M-1" es justamente la de otro avión bimotor. Sin embargo, este aparato, con una envergadura de 34,20 metros, tiene la ventaja de dos motores de reacción tipo Allison J-33-4, situados uno en cada góndola, detrás de los motores convencionales. Los dos motores de reacción proporcionan un impulso de 3.600 kilos, que es un gran impulso comparado con la enorme fuerza total de 6.000 cv. que los dos Pratt & Whitney R-4360-4 en estrella proporcionan. Los gases del reactor descargan a través de las aberturas situadas detrás de las góndolas. Solamente una saliente debajo e inmediatamente detrás de los motores en estrella denuncia la presencia de los reactores cuando el avión está en tierra."

"Normalmente tripulan este avión ocho hombres. Este avión posee un tren de aterrizaje triciclo. La longitud total (exceptuando el dispositivo de "radar", que la prolonga) es de 24,75

metros, y el plano de cola vertical, con su plano de profundidad, da al extremo posterior del aparato cierto parecido con el "B-17" cuando se le ve de costado. Nuevamente se ha vuelto a dar al plano de cola horizontal un ángulo en diedro muy marcado. Esta cola en diedro adquiere una mayor estabilidad, y parece ser que la van adoptando muchos proyectistas. La altura total excede de los 7,80 metros."

"El armamento consiste, por lo que hasta ahora se conoce, en dos cañones calibre 0,50 pulgadas, con mando a distancia, instalados en la torreta dorsal; un cañón a cada lado, precisamente a mitad de distancia entre el ala y el estabilizador, y uno o dos cañones en una torreta de la cola, que se opera manualmente y que ha sido proyectada con el mayor cuidado para favorecer la línea aerodinámica. Es más que probable que lleve cañones que disparen hacia adelante, bien en el morro o justamente debajo de él; pero por ahora no es más que una suposición."

"Hoy día ya cualquier armamento para aviones que se discuta tiene que tener presente el equipo electrónico. En este aspecto, el "XP-4M-1" es uno de los aviones más completos que se ha construído hasta ahora. En él están instalados una radio completa, un "radar" de exploración y multitud de otros dispositivos. Este avión probablemente es capaz de ser el mejor contra los submarinos, lo cual sería un factor importante en la guerra moderna."

"Tácticamente el avión es manejable, con una velocidad máxima que supera los 563 kilómetros por hora funcionando los cuatro motores. Sólo los dos Pratt & Whitney harán que el aparato realice un crucero a algo más de 320 kilómetros por hora, lo cual es mejor que los aviones de tiempo de guerra que realizaban una misión semejante. La autonomía máxima se señala oficialmente superior a 4.830 kilómetros, lo cual es suficiente para barrer una gran extensión de mar. Por ejemplo, un avión de este tipo con base en las Aleutianas podría patrullar hacia el Sur casi hasta las islas de Midway, y con base en Manila, la región de Nagasaki (destruída por la bomba atómica) podría cubrirse, junto con una desviación sobre el delta del Yantzee, sin repostamiento. En caso de necesidad, los dos reactores Allison podrían dar al avión un impulso de 240 kilómetros por hora más."

Y ahora digamos algo para un porvenir más o menos próximo.

En realidad, la exigencia actual consiste en lograr un avión que despegue a velocidades normales y cuya aceleración no supere a la resistencia humana; es decir, que empiece con velocidades subsónicas, aumente luego su velocidad hasta lograr traspasar la zona peligrosa de la barrera sónica y, una vez del otro lado de este *nuevo Rubicón,* pueda seguir ya sin peligro aumentando su velocidad, hasta alcanzar aquellas extremas en que aparece otro nuevo peligro, que es el calentamiento por rozamiento.

La "V-2" se calienta hasta 600 grados centígrados al alcanzar su máxima velocidad de 3.200 kilómetros por hora en el final de su trayectoria y empezar a sufrir la aceleración negativa en su rama parabólica de caída, en lucha con la densidad de las capas atmosféricas inferiores, cada vez más densas, según van estando más cerca del objetivo de superficie.

Se cree que podrá llegarse sin peligro para el piloto a un calentamiento de la superficie exterior hasta 200 grados, que corresponde a unos 2.400 kilómetros por hora.

Claro que para el aterrizaje de ese avión cohete sería necesaria una disminución regresiva de la velocidad y llegar a velocidades subsónicas de unos 250 kilómetros (que es la que tiene el "XS-1" americano), que permita el aterrizaje. Para ello hace falta conservar cierta estructura clásica con alas y mandos de alerones.

En cuanto a los alcances o radios de acción, es natural que por ahora los aviones provistos de motor clásico superen a los provistos de turborreactores, debido al mayor consumo de estos últimos, que aún no resultan económicos para largos recorridos.

Del radio de acción, o mejor dicho, alcance, de los cohetes (avión y proyectil), sólo creemos necesario decir que está aún en el reino de lo no logrado todo alcance de alguna importancia, y en el terreno de la fantasía todo lo que se acerque a alcances intercontinentales.

El alcance de las "V-1" era de unos 1.000 kilómetros y su velocidad tan sólo unos 450 kilómetros, por lo cual podían ser alcanzadas no sólo por la artillería antiaérea, sino por los aviones de caza "Spitfire", que abatieron muchas de ellas, pues las aventajaban en velocidad ampliamente.

CUADRO RESUMEN

Propulsión por reacción.......	Utilizando el aire atmosférico como comburente, y líquidos como carburantes. Sólo pueden, por tanto, funcionar en la atmósfera y no en el vacío. Su peso de despegue para un mismo radio de acción es de cinco veces menor que los cohetes puros, ya que no tienen que llevar el comburente, que lo toman de la atmósfera. Pero su velocidad es menor, ya que no pudiendo salirse de la atmósfera tienen siempre en contra la resistencia del aire.	Autorreactores.	Turborreactores. Con turbina y compresor	Con hélice. Sin hélice.
			Estatorreactores Athodyd..........	El primer estatorreactor fué el propuesto por M. René Lorin en 1913, llamado tubo de Lorin y también conocido por tobera de pipa volante.
			Pulsorreactores Athodyd..........	Se estudió en Alemania por la Casa Argus. Se estudió en América por la Casa Ford. Llevan en la parte anterior una rejilla o persiana que, a modo de válvula, se abre y se cierra, según domine o no la presión exterior del aire de la marcha sobre la presión interior de la cámara de combustión. Produciéndose así en forma intermitente el "efectoram" y el antomastismo del Athodyd.
	Utilizando un oxidante como comburente, que lo tienen que transportar en sí mismos, juntamente con el carburante líquido o sólido que empleen. Pueden, por tanto, funcionar en el vacío, y en él encuentran la posibilidad de su máxima velocidad, por no oponérseles la resistencia del aire. Pero su radio de acción es más limitado, porque teniendo que transportar además el comburente, para igual radio de acción, llevan cinco veces más peso en el despegue.	Cohetes-puros....		PRIMERA FAMILIA. Utilizan como comburente el agua oxigenada muy concentrada y un carburante. SEGUNDA FAMILIA. Como comburente el ácido ozótico y un carburante. TERCERA FAMILIA. Como comburente el oxígeno líquido y un carburante. CUARTA FAMILIA. Un líquido autocomburente o bien un sólido (pólvora en polvo).

La "V-2", con sus 2.500 kilómetros de velocidad media y 3.200 kilómetros al final de su trayectoria, está de lleno en la medida supersónica y difícilmente sería interferida. Pero su alcance es sólo de 1.600 kilómetros y su aceleración llega a 8 . g., irresistible para el hombre. La aceleración de la "V-1" es 2 . g., que podría llegarse a resistir en determinadas condiciones.

No pueden aplicarse a los proyectiles cohetes conceptos clásicos de nuestra mentalidad aeronáutica. Así, por ejemplo, estamos acostumbrados a que las velocidades de subida van disminuyendo a medida que se acerca la trayectoria a la vertical y a medida que disminuye la potencia del motor con la altura. Pero en el avión-cohete, y más aún en el proyectil-cohete, mientras más se acerque a la vertical en el despegue, menos espacio necesitará (pudiendo reducirse a una plataforma pequeñísima) y más fácil será camuflar el punto de despegue, y menos vulnerable resultará ese punto e instalación al ataque enemigo. Asimismo la velocidad es siempre creciente, sin más límite que la terminación del combustible, pues cada vez las capas del aire son menos densas, y por tanto, cada vez es menor la aceleración negativa de la resistencia al

avance. Otro motivo de aceleración positiva es que al irse consumiendo el combustible, el peso inicial va disminuyendo, y siendo igual la impulsión, la velocidad aumenta continuamente. Además, a partir del punto más alto de la trayectoria, la caída o descenso actúa como energía potencial, que, sumándose a la impulsión, aumenta todavía más la velocidad.

Solamente en la parte final de la trayectoria descendente habrá una aceleración contraria por efecto del frenado (y calentamiento), que producirá el aumento de la resistencia al avance al atravesar capas de aire cada vez más densas (cada vez más bajas).

Si tenemos en cuenta que dos tercios del peso inicial corresponden, para largos recorridos intercontinentales, al combustible a llevar, comprenderemos cuáles pueden ser los aumentos de velocidad al final de la trayectoria cuando el peso se ha reducido a un tercio del inicial y el impulso sigue siendo el mismo.

Para una velocidad de 2.000 metros por segundo, de salida de gases, tendremos:

Con combustible 1/4 del peso inicial: 575 metros por segundo al final, o sea 2.070 kilómetros por hora.

Con combustible 1/2 del peso inicial: 1.370 metros por segundo al final, o sea 4.900 kilómetros por hora.

Con combustible 2/3 del peso inicial: 2.300 metros por segundo al final, o sea 8.300 kilómetros por hora.

Pero al mismo tiempo, para alcanzar de América a Europa, el peso del combustible más el del proyectil llegarían a significar como peso inicial 400.000 toneladas, o sea el peso de cinco acorazados de 80.000 toneladas cada proyectil-cohete; y no hacen falta comentarios, sobre todo si se piensa en enviarlos con cierto ritmo de frecuencia. Aun en el caso de disminuirlo notablemente por encontrarse nuevos combustibles diez veces más económicos, seguirá significando algo así como un cañón de tiro rápido que tirase proyectiles grandes como "destroyers". Esto está en el terreno de lo utópico. Se sale de las posibilidades de toda economía de guerra. Y algo de esto ocurre también con los precios que alcanzan las bombas atómicas, en relación a lo que significaría la carga de "explosivo atómico" que llevaría toda esa serie de proyectiles cohetes o aviones cohetes.

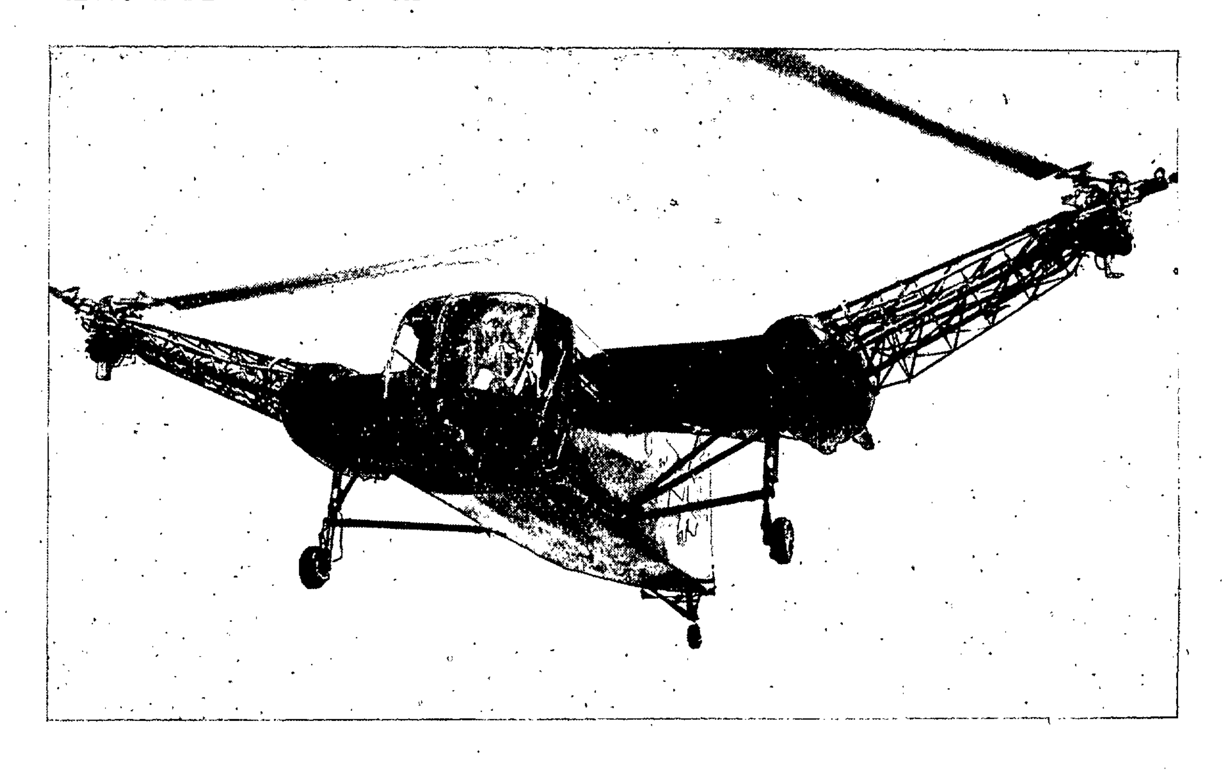
Una cosa es bombardear Inglaterra con "V-1" o "V-2" desde las costas del Canal, o Berlín desde el Rhin, y otra cosa serían los bombardeos intercontinentales a través de los océanos, del Polo, o de extremo a extremo de un mismo continente.

Para ataque a la Marina o al suelo con proyectiles cohetes de los que se llevan bajo las alas, y que tanto campo de empleo tienen en el futuro, el aumento de velocidad (si no perjudica a la exactitud de la puntería) será una ventaja, pues los 1.000 kilómetros del avión, sumados a los del proyectil-cohete, aumentarán su efecto perforante, y por tanto el destructivo.

Claro que un avión muy rápido siempre puede disminuir su velocidad circunstancialmente y aumentarla de nuevo a voluntad. Con lo cual se salvaría el problema de aumentar la densidad de impactos en el ametrallamiento del suelo. Para el ametrallamiento o cañonear en vuelo a bombarderos, cuando se poseen estas grandes velocidades, que siempre permiten alcanzarlos, el tiro se ejecuta colocándose detrás y tirando sin corrección tirador ni corrección blanco, directamente en la dirección de la marcha.

Creemos que dijo bien Stefan Georg al vaticinar axiomáticamente que "la victoria futura pertenecerá a quien mejor sepa transformarse".

NOTA DE LA REDACCIÓN.—Después de escrito este artículo, y como habrán podido ver nuestros lectores en la Información del Extranjero (Material Aéreo), del núm. 91 de REVISTA DE AERONÁUTICA, han anunciado los norteamericanos una tercera clase de motor entre las turbinas de gas. Nos referimos al "XJ-37", y como allí puede verse es, en realidad, un motor "compound", que va provisto de un quemador post-combustión y utiliza los residuos de aire del flujo principal, el aire del flujo secundario o los dos combinados. Los norteamericanos dividen las turbinas en: turborreactor (sin hélice), turbopropulsor (con hélice), y este tercer tipo, al que denominan "turbo-ramjet".



Una ojeada al helicóptero

Sin que sea en Estados Unidos, de donde ha partido la idea de crear el helicóptero, ya que en otros países se ha trabajado intensamente en su desarrollo, cabe, sin embargo, a esta nación el honor de haberlo sacado del punto muerto en que se había estancado y empleado por primera vez para fines militares. En 1944 apareció en algunos teatros de operaciones en que actuaban los americanos, y en seguida empezó a rendir importantes servicios. Más de 400 helicópteros se entregaron a las Fuerzas Aéreas y a la Aviación Naval, y estas mismas Armas tienen encargados actualmente numerosos modelos.

Una de las dificultades que se presentan al intentar exponer las perspectivas que ofrece el helicóptero, es precisamente al tratar de comprender lo que es en realidad este aparato, lo que hace y cómo lo hace. No se trata de un aeroplano; sus características son totalmente diferentes, como también parece ser distinto su empleo. Tampoco es un automóvil ni un vehículo que vaya a rivalizar con éste, aunque en cierto modo puede ser un complemento o una sustitución del mismo.

El helicóptero es un nuevo vehículo. A la embarcación que navega por el agua; al carricoche, al auto o al tren que sobre ruedas corren por las carreteras; al avión, en fin, que se desliza por el aire sustentado en sus rígidas alas; a todo esto se ha añadido un cuarto vehículo que puede elevarse verticalmente en el espacio para mantenerse allí estacionado o avanzar, retroceder o girar a un lado u otro. Del grado de su maniobrabilidad depende su categoría. Pero esta maniobrabilidad es, sin embargo, lo que impide que el helicóptero de hoy sea el sueño que el público en general desea ver convertido en realidad. La verdad de ello es que el empleo del helicóptero en unos cuantos años venideros estará limitado a los aviadores profesionales y a las compañías de Aviación. Realmente el helicóptero es un

aparato aún más para profesionales que el mismo avión corriente.

Para comprender esto es necesario tener ciertos conocimientos sencillos del mecanismo del helicóptero. También es necesario —por ser términos que con frecuencia suelen confundirse—explicar la diferencia entre el helicóptero y el autogiro. Este se parece al avión en que la hélice, con su correspondiente motor, sirve para impulsarlo a través del aire; pero en lugar de tener alas fijas, como el aeroplano, lleva unas aspas que son actuadas por las corrientes de aire, y con las que se obtiene la sustentación del aparato. Este rotor, que es el verdadero nombre de tales aspas, va montado formando un ángulo inclinado hacia atrás, y a medida que la hélice lo hace avanzar, el aire pasa por el disco de rotación de las aspas, provocando un movimiento de autorrotación, exactamente igual que en los molinos de papel de nuestros juegos infantiles.

Ahora bien: el helicóptero es totalmente distinto; no tiene hélice que le impulse en el espacio; la potencia de su motor se aplica directamente al rotor, que es igual al del autogiro, pero con la diferencia de que en éste el rotor se mueve a causa de la traslación del aparato, mientras en el helicóptero el rotor, accionado por el motor, es el que produce los diferentes movimientos de que el aparato es capaz.

Si el motor del autogiro o del helicóptero fallara, el rotor seguirá girando siempre que el viento pase por el disco de las aspas. Así se consigue la sustentación suficiente para que el aparato descienda en vuelo normal hasta el suelo. Esto ocurre siempre en el autogiro porque el rotor está ya girando. Para convertir un helicóptero en autogiro, todo lo que hay que hacer es variar el ángulo del rotor, de forma que la corriente de aire pase en sentido vertical o ascendente en vez de dirección descendente.

Veamos algunos de los diferentes tipos de helicópteros conocidos:

Helicópteros de un solo rotor.—En esta categoría de helicópteros la sustentación y la traslación se obtienen por la acción de un solo rotor principal.

Pero como la rotación de éste engendra una reacción que haría girar el fuselaje en sentido inverso al del rotor, se dispone para compensarla una hélice vertical colocada en el extremo de la cola, cuya acción no afecta ni a la sustentación ni a la traslación. El paso de esta hélice es variable y reversible.

Este sistema es sencillo, pero con el gran inconveniente de que una parte de la energía que desarrolla el motor se consume al accionar la hélice posterior en pura pérdida por lo que concierne a la sustentación y a la traslación; el rendimiento útil del conjunto no es, por tanto, el mejor posible. Sin embargo, son los helicópteros de este tipo los construídos en mayor cantidad hasta ahora, y es esta fórmula la que por el momento satisface más, tanto por su simplicidad mecánica como porque la estabilidad del helicóptero es más fácil de conseguir con un rotor que con dos.

El examen de los complicados mandos de que disponen estos aparatos nos indica las dificultades de pilotaje, dificultades mayores y más delicadas que en un avión corriente y que exigen una gran práctica y pericia por parte del piloto. El helicóptero, no sólo en la actualidad, sino aun dentro de unos años más, será un aparato difícil de manejar y poco apropiado para ser tripulado por un profano.

Estos mandos son los siguientes:

1.° Una palanca acciona la variación cíclica del paso del rotor; es decir, la regulación del paso, de forma que a cada vuelta de revolución del motor la incidencia de las palas pase por los valores máximo y mínimo.

Con el movimiento de esta palanca se provoca un aumento del paso de las palas en la parte del círculo opuesto a la dirección hacia la cual se empuja el mando, hallándose diametralmente opuesta a la del mando la posición del paso máximo. El resultado que se obtiene es el mismo que si se inclinase el eje del rotor en la dirección del desplazamiento del mando.

Este mando regula las evoluciones del helicóptero en el plano horizontal y permite, además, mantenerlo en buena posición de vuelo.

2.° Una segunda palanca situada a la izquierda del piloto acciona la variación acíclica del paso del rotor; es decir, regula la incidencia a un valor determinado y continuo durante todo el giro del rotor.

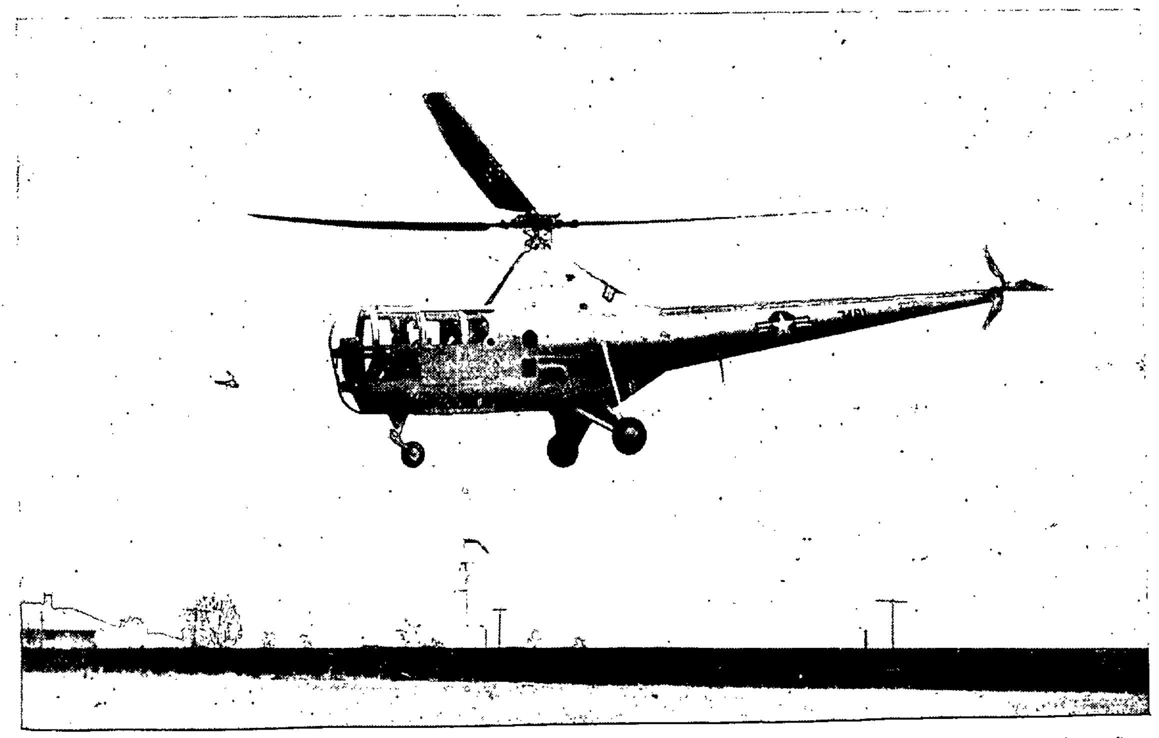
Con el movimiento de esta palanca se dirige el ascenso o el descenso del helicóptero.

3.° Un acelerador del tipo de empuñadura situado en el extremo de la segunda palanca, parecido al que se emplea en los manillares de las motocicletas para accionar el mando de gases.

4.° Un "palonier", que hace variar la incidencia de las palas de la hélice posterior y que, por tanto, tiene el mismo efecto que en un avión cuando se manda sobre el timón de dirección.

En la práctica se nota generalmente una débil reacción, debida a pequeñas diferencias de incidencia entre las palas de los dos rotores; pero puede neutralizarse sencillamente adoptando un plano vertical, fijo u orientable, dispuesto en el extremo del fuselaje.

Toda la energía del motor se utiliza de esta manera para la sustentación y la traslación; pero la instalación de dos rotores resulta complicadísima: inversor de rotación, necesidad de hacer pasar por un mismo tubo los mandos de los dos rotores, etc.



Vista en vuelo del helicóptero Sikorsky "R5F", de la Fuerza Aérea estadounidense. Va provisto de un motor Pratt Whitney de 450 cv. y puede llevar tres pasajeros, más el piloto.

Estos helicópteros, además, poseen un dispositivo de rueda libre que actúa sobre el árbol de transmisión del motor al rotor, para permitir a este último funcionar en auto-rotación en caso de avería del motor.

Helicópteros con dos rotores coaxiles. — La sustentación y la traslación se obtienen en esta clase de helicópteros por dos rotores que giran en sentido inverso y que van montados en el mismo árbol, uno debajo del otro. Con esta disposición no existe teóricamente ninguna reacción sobre el fuselaje. Además, esta solución de dos rotores no es aerodinámicamente la mejor, ya que la sustentación total es mucho más pequeña que la suma de las correspondientes a los dos rotores.

Helicópteros con dos rotores dispuestos transversalmente.—En este tercer caso, la traslación y la sustentación se obtienen por la acción de dos rotores que giran en sentido inverso el uno del otro, y cuyos ejes están en un plano perpendicular al eje de avance del aparato.

El gran diámetro de los rotores obliga a situar sus ejes fuera del fuselaje, y por tanto, a montarlos en el extremo de dos vigas transversales de delicada construcción, que ocasionan un peso y una resistencia suplementarios.

La ventaja, como en el caso segundo, es la de disminuir considerablemente el efecto de la reacción, y además, el poder disponer del máximo de sustentación.

La complicación mecánica es bastante importante en lo que se refiere a las transmisiones y a los mandos. Estos, en un helicóptero de dos rotores, son iguales a los de un helicóptero de un solo rotor en lo que se refiere a las dos palancas. Pero el "palonier" gobierna, en estos tipos, una variación cíclica de la incidencia de las palas, inversa para cada uno de los dos rotores, lo que tiende a hacer girar el aparato sobre sí mismo.

Helicópteros con dos rotores en tándem.—En esta última categoría la sustentación y la traslación están aseguradas por dos rotores que giran en sentido contrario el uno del otro, y colocados uno en la parte anterior del fuselaje y el otro en la posterior.

Los dos rotores pueden girar en el mismo plano, y las palas de ambos engranan las unas en las otras.

Ofrece iguales ventajas que la anterior solución; pero también obliga a instalar complejas transmisiones en toda la parte superior del fuselaje.

El vuelo en los helicópteros.—El helicóptero posee dos formas fundamentales de vuelo: el vertical y el traslacional. El vuelo vertical se logra mediante el cambio simultáneo de la incidencia de las palas del rotor; es decir, la inclinación de dichas palas es simultáneamente aumentada o disminuída, con lo que se logra que el helicóptero ascienda o descienda verticalmente. Esto se consigue mediante la segunda de las palancas citadas anteriormente, y que va colocada, según el tipo de aparato, a la derecha o a la izquierdda del piloto. Levantándola se aumenta la incidencia de todas las palas, y el helicóptero, por tanto, asciende verticalmente, mientras que bajándola disminuye y el helicóptero desciende en sentido vertical.

El vuelo en sentido horizontal se consigue con el cambio acíclico de las palas del rotor, cambio que, como su nombre indica, hace que el ángulo de ataque de cada pala del rotor aumente o disminuya durante cada ciclo o rotación simple.

Si observamos el gráfico núm. 1, comprenderemos fácilmente este principio: supongamos que el avión vuela en dirección Norte; los cambios de inclinación de cada pala serán los siguientes: cuando la pala señala hacia el Norte, el ángulo de inclinación será el mínimo, y a medida que se desplace hacia el Este la inclinación irá aumentando progresivamente hasta alcanzar el máximo al señalar el Sur. A partir de este punto irá decreciendo, también progresivamente, para volver al mínimo al apuntar hacia el Norte. Esta acción se repite en todas las palas, y podemos resumir su movimiento diciendo que el punto máximo de inclinación de cada pala se hallará siempre en dirección opuesta a la del movimiento del avión.

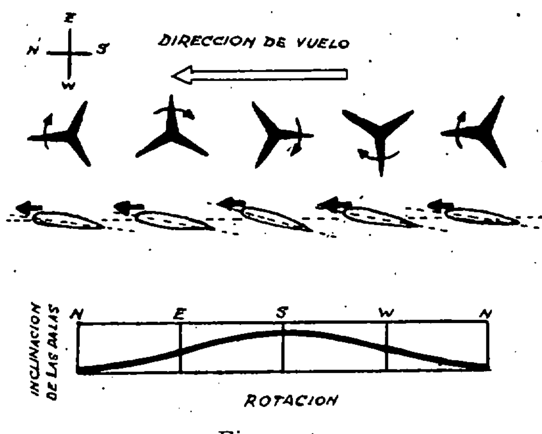


Figura 1.

Si el avión está aproado al Norte, pero se desplaza hacia el Oeste (vuelo hacia un costado), el máximo de inclinación de cada pala corresponderá al Este, y al Oeste, el mínimo.

Estos movimientos dan lugar a un cambio de posición entre el eje de tracción del rotor y el centro de gravedad del helicóptero, lo que obliga al aparato a moverse en una dirección determinada. Así, cuando todas las palas mantienen el mismo ángulo de inclinación durante una rotación completa, el eje de tracción pasa por el centro de

gravedad del aparato, y el avión se elevará o descenderá verticalmente. Por el contrario, cuando el cambio de inclinación de las palas es cíclico, aunque el eje del rotor no se inclina, las articulaciones de las palas permiten que éstas se eleven a medida que la mencionada inclinación aumenta con respecto a su posición normal de mínimo desvío, con lo que el eje del rotor se mueve respecto del centro de gravedad del helicóptero y hace que éste se traslade en dirección opuesta a la del citado movimiento.

Refiriéndonos al gráfico antes citado, veremos que el máximo de inclinación de las palas se obtiene cuando cada una de éstas señala hacia el Sur; el eje de tracción quedará al sur del centro de gravedad, lo que obliga al helicóptero a moverse hacia el Norte. En el gráfico núm. 2 se ve el desplazamiento del centro de gravedad con respecto al eje de tracción del rotor.

Los dos movimientos, cíclico y simultáneo, de las palas del rotor son independientes, pero pueden aplicarse al mismo tiempo, lo que da lugar a que el helicóptero ascienda, mantenga la misma altura o baje verticalmente al propio tiempo que se traslada hacia delante, hacia un costado o hacia atrás.

Veamos ahora el movimiento de giro. Lógrase éste por medio del rotor de cola, variando la inclinación de las palas del mismo de forma que la fuerza producida venza, equilibre o sea inferior a la torsión producida por el rotor principal. En el helicóptero "Bristol", en el que el rotor gira en el sentido de las agujas del reloj si lo observamos desde encima, la torsión tenderá a que el aparato incline su morro hacia la izquierda. El rotor de cola, situado en la parte derecha del fuselaje, es, por tanto, una hélice propulsora.

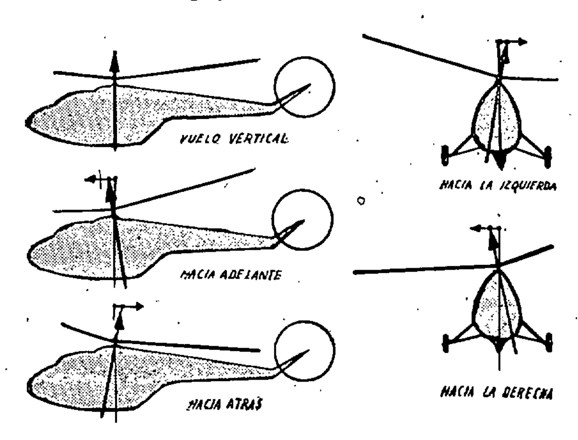


Figura 2.

Ventajas y desventajas.—La gran ventaja del helicóptero sobre el aeroplano es, naturalmente, la reducida extensión del espacio necesario para aterrizar o despegar. Al contrario que el avión, el helicóptero resulta poco afectado por las condiciones meteorológicas, ya que al poder detenerse y retroceder en el aire, aterrizar en cualquier lugar y volver a elevarse, puede asimismo operar con estados de tiempo que serían prohibitivos para el aeroplano.

Los inconvenientes del helicóptero, en comparación con el avión, son grandes. La velocidad es muy reducida, y para una carga igual exige actualmente una potencia aproximadamente doble que la de un aeroplano. También demuestran actualmente los helicópteros poseer características de vuelo muy deficientes, que empeoran al aumentar la altura. Añádase a esto la dificultad de pilotaje, de que ya hemos hablado anteriormente, y otro factor, muy de tener en cuenta: el del coste de uno de estos aparatos, que es marcadamente superior al de un aeroplano de igual capacidad, debido a la complejidad mecánica de su construcción.

No se trata, sin embargo, de dificultades o limitaciones insuperables. La técnica de muchos países trabaja incansablemente en el desarrollo del helicóptero, y podemos prever que en un futuro próximo habrá mejorado notablemente. Da una idea la importancia que se concede al helicóptero, el saber que a fines de 1947 existían más de 40 tipos diferentes: unos en experimentación y otros ya con licencia para servicios comerciales.

A continuación damos unos datos de algunos que, a nuestro juicio, presentan las características más interesantes.

Estados Unidos.

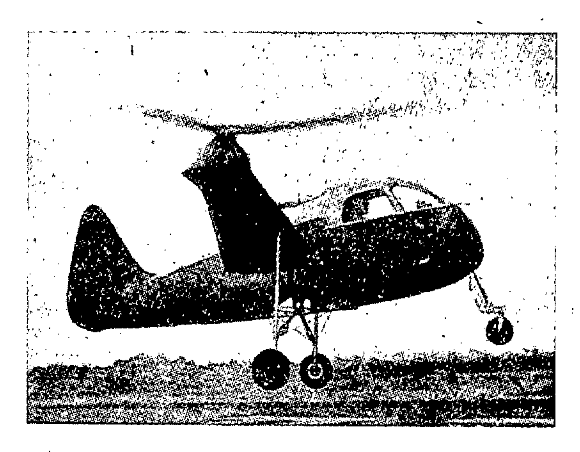
Modelo "Bell 47-B".—Construído por la Bell Aircraft Corporation.—Helicóptero monomotor, biplaza, con un rotor principal de dos palas y un rotor de cola. Lo impulsa un mo-

tor de 178 cv. El diámetro del rotor es de 10,53 metros. Velocidad máxima al nivel del mar, 147,5 kms. por hora; velocidad de crucero, 136 kms. por hora; radio de acción al nivel del mar, 341 kms. Peso total, 997 kilogramos; carga útil, 307 kgs. Techo de servicio, 3.480 metros.

Helicóptero "Bendix", modelo K.—Construído por la Bendix Helicopter Inc. — Helicóptero con dos rotores coaxiles y dos palas por cada rotor. La potencia la produce un motor de 100 cv. El rotor tiene un diámetro de 7,50 metros. El peso en vacío es de 365 kgs.; carga comercial, 90,5 kgs. Este avión monoplaza desarrolla una velocidad máxima de 152 kms. por hora y una velocidad de crucero de 120 kms. por hora. El radio de acción máximo, con un 15 por 100 de carburante de reserva, es de 152,5 kms. La capacidad de sus depósitos de combustible es de 30 litros. El modelo "K" ha llevado a cabo numerosos vuelos de prueba.

Helicóptero "Brantly". — Construído por la Penn Elastic Company.—Helicóptero de dos rotores coaxiles, con tres palas en cada rotor. Este modelo experimental, biplaza, está impulsado por un motor de 150 cv. El peso bruto del modelo es de 952 kgs., siendo el peso en vacío de 646 kgs. El diámetro del rotor es de 8,7 metros. La cuerda de las palas en sus bases es de 0,15 metros, y la del extremo, también de 0,15 metros. La superficie descrita por las palas al girar es de 60 metros cuadrados. La relación de velocidades del motor con respecto al rotor es de 7,·8/1; la amplitud de desplazamiento del paso cíclico es de ocho grados (lateral) y de 12 grados (en sentido longitudinal). Cada pala pesa 5,44 kgs.

"Kellet XR-10".—Construído por la Kellet Aircraft Corporation.—Este helicóptero de tipo transporte lleva dos rotores de tres palas, sincronizados. Dos motores de 525 cv. proporcionan la fuerza necesaria. El diámetro del rotor es de 19,5 metros. Su peso en vacío es de 4.290 kgs., y la carga útil, más de 500 kgs. Pueden acomodarse en él 11 personas y el piloto. La velocidad máxima es de 193 kms. por hora, y la de crucero, de 144 kms. por hora. Su radio de acción máximo es de 579 kms. a un régimen de motor de 2.040 revoluciones por minuto y



El Landgraf "H2", de dos rotores, monoplaza, con tren de aterrizaje replegable.

a 131 kms. por hora. La capacidad de combustible es de 681 litros.

Helicóptero de reacción "McDonnell". — Construído por la McDonnell Aircraft Corporation.—Este es el primer helicóptero de reacción que ha volado con pleno éxito. Fué pilotado por primera vez el 5 de mayo de 1947, y desde dicha fecha ha realizado numerosos vuelos de prueba. Está constituído por una estructura tubular (de tubo abierto), un rotor bipala, dos reactores en los extremos de las palas, un timón de dirección de pequeñas dimensiones, depósitos de combustible y mandos. En el curso de los vuelos de prueba ha alcanzado una velocidad de 80 kms. por hora.

Helicóptero "McDonnell" HXJD-1.—Construído por la McDonnell Aircraft Corporation.—Dos motores laterales de 450 cv. impulsan los rotores, desplazados lateralmente, de este tipo de helicóptero de transporte. Los rotores tienen un diámetro de 13,8 metros. El peso bruto pasa de los 4.990 kgs., y la carga útil es de 1.360 kgs. La velocidad máxima es de más de 160 kms. por hora, y la de crucero, de 112 kms. por hora. Radio de acción, superior a los 563 kms. Pueden acomodarse en él hasta 12 personas.

Helicóptero Piasecki "Rescuer" (HRP-1).—Construído por la Piasecki Helicopter Corporation.—Este tipo de helicóptero de transporte, presenta los rotores en tándem. La fuerza la proporciona un solo motor de 600 caballos, que hace girar ambos rotores de tres palas. El diámetro del rotor es de 12,3

metros. Peso bruto normal, 3.129 kgs. El peso en vacío es de 2.265 kgs., siendo la carga útil de 961 kgs. La velocidad máxima pasa de los 160 kms. por hora, y la de crucero es de 144 kms. por hora. Radio de acción máximo, 480 kms.

Helicóptero "Sikorsky S-51". — Construído por la División de Aviones Sikorsky, de la United Aircraft Corporation.—Es uno de los dos helicópteros que van a obtener la licencia para servicios comerciales en los Estados Unidos. Es un avión de cuatro plazas, con un solo rotor de tres palas y un rotor de cola. Va impulsado por un motor de 450 caballos. El diámetro del rotor es de 14,4 metros. Su peso en vacío es de 1.694 kgs., y la carga comercial, 567 kgs. Velocidad máxima, 165 kms. por hora, y velocidad de crucero, 136 kms. por hora. Radio de acción máximo, 418 kms. Capacidad para combustible, 378,5 litros.

Francia.

Louis Breguet "G-11E".—Construído por la Société Anonyme des Ateliers d'Aviation Louis Breguet.—Del tipo birrotor; este helicóptero lleva tres palas en cada rotor y va impulsado por un motor de 250 cv. El diámetro del rotor es de 8,46 metros; peso en vacío, 998 kgs.; carga útil, de 300 a 350 kilogramos. La velocidad máxima a nivel del mar es de 216 kms. por hora; la velocidad de crucero, de 169 kms. por hora. Radio de acción máximo, 400 kms. Pueden acomodarse en él cuatro personas.

"SO 1100" (tipo experimental).—Construído por la Société Nationale de Constructions Aeronautiques du Sud Ouest (SNCASO).—Helicóptero de reacción, con los reactores y cámaras de combustión situados en los extremos de las palas. Este avión despega como un helicóptero y vuela en régimen de crucero como un autogiro. La propulsión se verifica por una hélice movida por un motor de 160 cv. (montada detrás del avión). El rotor único tiene un diámetro de 9,8 metros. La velocidad de crucero está calculada en 144 kms. por hora. Radio de acción máximo, 200 kms. aproximadamente. Capacidad de combustible, 98,5 litros.

"Gyroplane G-20".—Construído por la Société Française du Gyroplane.—Este helicóptero es de tipo birrotor, impulsado por dos motores de 240 cv. Cada rotor tiene tres palas, siendo su diámetro de 15,1 metros. Peso en vacío, 1.444 kgs. Carga comercial, 537 kilogramos. Pueden acomodarse en él piloto y dos pasajeros. Velocidad máxima, 232 kilómetros por hora; velocidad de crucero, 176 kms. por hora. Radio de acción máximo, 788 kms. Capacidad para combustible, 371 litros.

Inglaterra.

Aun cuando durante la guerra pareció que Inglaterra no prestaba atención a estas construcciones, su interés por los helicópteros ha sido siempre extraordinario, y actualmente se manifiesta en forma considerable. La Bristol Aeroplane Company ha lanzado su helicóptero de un solo rotor, que parece prometer grandes resultados. La Fairey Aviation está realizando los vuelos de prueba de su "Gyrodyne", cuyas características damos a continuación:

Helicóptero monorrotor, con una hélice compensadora, colocada en el extremo de un pequeño plano que sale del centro del fuselaje. El rotor va impulsado por un solo motor de 515 cv. El rotor de tres palas presenta un diámetro de 15,6 metros. El peso en vacío es de 1.507 kgs., y la carga comercial, de 521 kgs. Pueden acomodarse en él cuatro pasajeros y el piloto. La velocidad máxima es de 201 kms. por hora, y el radio de acción máximo, de 480 kms. Capacidad de combustible, 272 litros. Un motor Alvis "Leonides" mueve la hélice lateral, que se utiliza para contrarrestar la torsión y para impulsar al avión hacia adelante.

Merece destacar una producción de la Compañía La Cierva Autogiro. Denominado "Air Horse" W-11, este helicóptero tiene tres rotores accionados por un motor Rolls-Royce "Merlin" de 1.640 cv., y en su fuselaje podrá acomodar 24 pasajeros o tres toneladas de carga. Su velocidad de crucero es de 180 kilómetros por hora, y su autonomía, unos 500 kilómetros.

Tanto Sikorsky como Bell tienen cedidas sus licencias en Inglaterra, así como la Landgraf Helicopter Company, que ha otorgado los derechos de construcción y de venta de sus helicópteros a la Firth Helicopters de Londres.

La imprudencia aeronáutica

Por el Capitán Auditor FRANCISCO LOUSTAU FERRAN

Las estadísticas de todos los países nos enseñan cómo en estos últimos tiempos han aumentado considerablemente las muertes, lesiones y daños producidos por accidente, especialmente por los originados con la circulación y el tráfico en sus distintas manifestaciones. Esas mismas estadísticas nos hacían augurar tiempos mejores para la conservación de la vida humana al señalarnos una disminución patente en las desgracias derivadas de enfermedades diversas. El progreso inmenso de las ciencias en el último siglo, sobre todo en orden al descubrimiento de medios eficaces de lucha contra los agentes patógenos, constituye una de las mayores glorias de la civilización. Pero también este progreso, manifestado en el incremento extraordinario del maquinismo, ha hecho crecer intensamente el riesgo del hombre y de las cosas en su tarea de lucha y de dominio.

Como consecuencia de este aumento de riesgos que trae consigo la industria moderna, surge la necesidad de exigir rigurosamente a aquellos de cuyas faltas pueda originarse el daño, una responsabilidad excepcional. De aquí nace el tipo de delito llamado genéricamente de imprudencia, ya conocido en la antigüedad, pero de configuración y delimitación relativamente modernas.

Dentro de las muchas formas en que se manifiesta la imprudencia, es de especial importancia, dada la gran extensión adquirida por la navegación aérea, el estudio de los delitos cometidos por medio de aeronaves, a los que aquí nos referiremos principalmente.

El encuadramiento de la imprudencia dentro de las figuras de delito se debe a que, tanto desde un punto de vista histórico como científico, se distinguen dos clases de responsabilidades penales: unas, procedentes de dolo; otras, procedentes de culpa. De aquí que, entre las numerosas clasificaciones que existen de los delitos, destaque por su importancia la que contrapone, según el grado de voluntariedad que el agente manifieste, los delitos dolosos a los culposos. Los primeros se caracterizan por la voluntad intencional encaminada a producir un resultado dañoso; los segundos, por la realización de ese resultado, no por intención del sujeto activo, sino por omisión de las reglas elementales de diligencia que todo hombre debe prestar en sus acciones. Como dice Groizard, el acto criminal es efecto casi siempre de la voluntad determinada en orden a un fin que integra la lesión de un derecho protegido con sanción. Pero también puede ser resultado de la voluntad relacionada con un hecho imprudente cuya consecuencia es un daño.

La responsabilidad exigible a base de culpa ha existido desde tiempos muy antiguos. En el Exodo y en el Código de Hammurabi se recogían algunas manifestaciones de ella. En cambio, en Roma se reconoció sólo la culpabilidad por dolo; el concepto de culpa se circunscribe al campo del Derecho civil, no obstante lo cual Alimena y Manzini señalan la punibilidad del homicidio culposo después de Adriano, si bien en tiempos de Justiniano dejó otra vez de castigarse.

En nuestras fuentes medievales, en el Liber Judiciorum y Fuero Real, y después en las Partidas, se imponían sanciones a los autores de este tipo de delitos, como se decía en este último gran Cuerpo de Leyes: "Porque non pusieron tan gran guarda como devieron o fizieron casos en ante, porque viniera la ocasión."

Vemos, pues, que desde antiguo vienen castigándose los delitos de imprudencia con sanciones diferentes según las circunstancias de cada época. En lo que no existe unidad de criterio es, desde el punto de vista doctrinal, en lo relativo al fundamento y naturaleza de esta clase de delitos. Entre las muchas teorías que a tal efecto se han sustentado destacan las siguientes:

Teoría de la previsibilidad, que señala la idea de lo que el delincuente debió prever y no previó como punto de partida para la

sanción de su conducta (Alimena, Impallomeni).

Teoría del vicio de la voluntad: La voluntad del agente es la base de la responsabilidad penal, y la culpa no es más que un defecto de la misma (Carrara, Ortolán).

Teoría del vicio de la inteligencia: Los autores que defienden esta doctrina suelen pronunciarse por la impunidad del delito culposo. Así Almendigen dice: "Imputar significa declarar que uno ha sido autor, con voluntad y conciencia, de una mutación en el mundo exterior, y como las sanciones culposas son vicios de la inteligencia por falta de reflexión, y todo acto de la facultad cognoscitiva está por completo privado de elección, la culpa no debe ser penada por la ley."

Los positivistas del Derecho Penal, con su concepto de la responsabilidad social, ven en la temibilidad del delincuente la medida del castigo, temibilidad por maldad en el dolo y por ligereza en la culpa.

Von Liszt construye una teoría, que algunos llaman orgánica, conciliadora de algunas de las doctrinas expuestas, entendiendo que en el delincuente culposo se manifiesta falta de precaución, falta de previsión y falta de sentido social.

Muchos de estos distintos puntos de vista acerca de la naturaleza del delito culposo no se contraponen entre sí, y casi todos ellos son admisibles, teniendo en cuenta que la responsabilidad por la culpa se manifiesta en formas diversas y por causas distintas.

Prescindiendo de las clasificaciones de culpa procedentes del Derecho Romano en lata, leve y levísima, y de las modernas, culpa con previsión y sin previsión, etc., nos encontramos, desde un aspecto más interesante para nuestro estudio, con gran cantidad de modalidades de la culpa penal. Esta puede derivarse de imprevisión, negligencia, imprudencia, descuido, impericia, imprecisión, temeridad, atención defectuosa, etc., cada una de cuyas manifestaciones deriva de principios distintos y debe tener diferente expresión e importancia en la práctica jurídicopenal.

Como son tantas y tan diversas las figuras apuntadas, Alfredo Angiolini prescinde de las doctrinas objetivas de la culpa y presenta, como manifestación del sentido subjetivo del positivismo penal, una clasificación de los delincuentes culposos. Los delincuentes de esta clase constituyen una gama numerosa, y aquel autor los agrupa en cuatro categorías de temibilidad diversa, que va disminuyendo progresivamente del primero al último grupo:

1. Imprudentes y negligentes por defecto de sentido moral y de altruísmo.
2. Delincuentes culpables por inexperiencia, ineptitud o ignorancia de la profesión que ejercen.
3. Culpables por defectos en el mecanismo de la atención y en el de la asociación de ideas; y
4. Delincuentes por influencia del medio o como efecto de un "surmenage" físico o intelectual.

En los delitos cometidos con ocasión del tráfico observamos la posibilidad de encuadrar a los autores de los mismos, según las causas y circunstancias que a ellos afecten, en los tipos de clasificción de Angiolini.

Existen indudablemente delincuentes culpables del primer grupo; es decir, en los cuales concurra falta de sentido moral o de altruísmo y realicen los actos propios de la función que desempeñan con el más elemental olvido de las reglas que deben limitar su conducta en relación con sus semejantes.

El segundo grupo de delincuentes es numeroso. Una gran parte de los accidentes que se producen se deben a impericia profesional, a falta del entrenamiento necesario o a falta de aptitud para el desempeño de la profesión.

Al tercero y cuarto grupo pertenecen también gran número de delincuentes de esta naturaleza. La falta de atención en la conducción del aparato, aun con el conocimiento y aptitud más completo, así como el cansancio físico e intelectual, pueden producir un sensible menoscabo en el dominio que en todo momento debe tenerse de los resortes y elementos que se manejan. La imprudencia en Aviación puede producirse muchas veces por excesiva confianza en el dominio de la aeronave y consciencia en el piloto de su pericia profesional.

En el orden del Derecho positivo, los Códigos castigan los delitos culposos, si bien desde un punto de vista sistemático y de

técnica penal lo hacen respondiendo a diferentes criterios: algunos sólo consideran las diversas figuras de delitos culposos prescindiendo de dar una definición del concepto de culpa. Otros los castigan solamente en los casos taxativamente señalados y con carácter excepcional, y por último, algunos Códigos recogen en su parte general una definición de la culpa.

El Código Penal español vigente recoge en el título XIV del libro II, y bajo el epígrafe "De la imprudencia punible", esta categoría de hechos delictivos. En él no se da una definición de la culpa penal, y se presume conocido el concepto de imprudencia. La consideración delictiva de tales hechos por nuestro legislador es evidente, ya que se encuentran regulados en el libro II del Código Penal y se le señalan como sanciones penas análogas a las que corresponden a los delitos intencionales. Sin embargo, no obstante recogerse en el Código Penal y aplicárseles penas, es curioso observar cómo nuestro Cuerpo Legal muestra cierta timidez al considerar el hecho culposo como delito. En efecto, el primer párrafo del artículo 565 castiga al que "por imprudencia temeraria ejecutare un hecho que si mediare malicia constituiría delito". Luego no mediando malicia no es delito. ¿Por qué, pues, se le señala una pena y se le recoge en el Código Penal? Sin embargo, el párrafo segundo del mismo artículo castiga al que "con infracción de Reglamentos cometiere un delito por simple imprudencia o negligencia". Admite, pues, el delito imprudente. Existe una contradicción entre los dos párrafos que prácticamente se resuelve en favor del segundo.

Del examen de este artículo e interpretación de la Jurisprudencia sobre la materia se desprende que el Código recoge dos clases de imprudencia: la temeraria y la simple, subdividiendo ésta en imprudencia con infracción de Reglamento y sin ella, y castigando la última como falta.

La imprudencia en general, según Jurisprudencia reiterada del Tribunal Supremo, requiere tres elementos: una acción u omisión voluntaria no maliciosa; un mal efectivo y concreto, y una relación de causa a efecto que ligue por modo evidente ambos extremos. Es, pues, preciso que no exista por parte del agente intención de ejecutar el hecho; éste ha de producirse por falta de previsión o por no emplearse las debidas precauciones para evitarlo, pero nunca con voluntad intencional.

Además se precisa, para que la imprudencia sea punible, que se produzca un daño material que, caso de concurrir intención maliciosa, serviría para definir el límite del delito. Por consiguiente, todas aquellas omisiones o imprudencias que se realicen sin producir como resultado un daño en las personas o en las cosas, no son punibles.

Por último, exige la Jurisprudencia una relación de causalidad entre la actuación del agente y el daño causado, de tal manera que aquélla sea la causa directa de éste. Se destruye esta relación cuando intervenga algún elemento extraño que pueda ejercer influencia en la misma.

La imprudencia temeraria, que corresponde a lo que en Derecho antiguo se denominó culpa lata, se caracteriza, según la Jurisprudencia, por la ejecución de un acto que ocasione daños, sin que el que lo ejecuta se preocupe de adoptar precaución de ninguna clase ni de fijarse en los males que pueda producir. Es la omisión de las precauciones más vulgares y conocidas.

La imprudencia simple, al decir de nuestro Tribunal Supremo, significa culpa leve cuando el suceso, aunque previsible, no lo es en grado extremo, a diferencia de la temeridad que concurre cuando se olvidan las más elementales precauciones que deben guardarse en los actos ordinarios de la vida.

La imprudencia simple puede ser con infracción de Reglamentos o sin ella. En este último caso la Ley la castiga como falta.

El delito de imprudencia simple exige dos elementos: la imprudencia, que no ha de ser temeraria, sino leve, y la infracción de Reglamentos. Es, pues, preciso que, junto al acto imprudente, exista aquella infracción, pues de lo contrario sólo surgiría una violación de carácter administrativo, corregible únicamente con una sanción de tal naturaleza.

En la conducción de vehículos automóviles se dan con mucha frecuencia ambos casos de imprudencia. La Jurisprudencia recoge, como casos de imprudencia temeraria, el hecho de conducir un coche arrastrándolo dos hombres solos de noche y por una calle

pendiente (sentencia de 5 de octubre de 1878); el conductor de un automóvil que observa que en la carretera hay tendido un bulto, no obstante lo cual no lo esquiva, resultando ser un hombre, a quien atropella (sentencia de 16 de marzo de 1932); la velocidad excesiva causante del accidente, en todo caso, etc.

Los delitos de imprudencia simple con infracción de Reglamentos, con referencia a automóviles, son aún más numerosos en su realización que los anteriores. La Jurisprudencia del Tribunal Supremo, y sobre todo la práctica de los numerosos Consejos de guerra que por tales delitos se celebran, nos enseñan la frecuencia con que se presentan estos hechos y la necesidad de su corrección, tanto como sanción al imprudente al igual que como signo de ejemplaridad.

La violación de los artículos del Código de la Circulación es corriente en gran número de conductores de vehículos. Cuando esta violación no lleva consigo daños para personas o cosas, la única sanción imponible es la de carácter administrativo, generalmente de competencia municipal. Pero cuando a esa infracción se une la producción de un resultado dañoso, homicidio, lesiones o desperfectos en las cosas, la sanción es de carácter penal y la competencia es de los Tribunales de Justicia.

Es innegable la importancia que, refiriéndonos concretamente a la Jurisdicción Aérea, han adquirido los delitos de imprudencia. En sus estadísticas criminales aparecen tales delitos, después de los delitos contra la propiedad, como los más numerosos. En el año 1946 se notó una evidente disminución en el número de causas seguidas por imprudencia (la mayor parte de ellas en automóviles, si bien algunas de accidente aéreo), pues en 1945 fueron 81 los procedimientos, y en 1946, 49. Sin embargo, las estadísticas del pasado año recogen un ligero aumento, pues elevan a 52 el número de causas seguidas por tal delito.

Es conveniente, pues, volver a conseguir la disminución ya iniciada en años anteriores. La competencia y eficacia de los Consejos de guerra en esta materia es manifiesta. Las especiales circunstancias de orden técnico que concurren en la mayor parte de sus componentes contribuyen a la aplicación de un criterio humano, aunque siempre ejemplar, en la elevada misión de administrar justicia.

Si, como decíamos al principio de este trabajo, el progreso del maquinismo ha originado el aumento del riesgo en sus distintas manifestaciones, dentro de él el incremento de la navegación aérea ha llegado a tales extremos que todos los países regulan ya o se disponen a regular con preceptos positivos la responsabilidad que de aquélla pueda surgir.

El accidente aéreo puede producirse en virtud de causas diversas que, naturalmente, deben tener a los ojos del Derecho muy distinta consideración.

Sin propósito exhaustivo, podemos clasificar de manera general las causas de accidente aéreo en tres categorías: relativas al aparato, referentes a elementos de la Naturaleza e imputables a la actividad del piloto.

El primer grupo de motivos, es decir, aquellos que se refieren a circunstancias dependientes de las aeronaves, puede consistir: o bien en deficiencias de la misma por no hallarse en condiciones de realizar un vuelo, mal estado de sus elementos componentes, o por conservación y entretenimiento descuidado.

Al segundo grupo, causas de la naturaleza que pueden dar lugar al accidente, pertenecen los producidos por el mal tiempo atmosférico para el vuelo o mal estado del terreno para el despegue o aterrizaje.

Y por último, en cuanto a circunstancias dependientes de la actuación del piloto, pueden consistir en ineptitud profesional, en falta de observación de las normas de disciplina de vuelo, tal como incumplimiento de órdenes, desviación en las rutas marcadas, etc., y en acción criminal, que a su vez puede diferenciarse en dolosa o intencional y culposa o imprudente.

El grupo primero y segundo de causas expuestas no interesa a nuestro estudio, pues tratándose de circunstancias derivadas de caso fortuito, fuerza mayor o imputables a un tercero, no originan responsabilidad para el piloto del avión que las sufre.

Dentro del último grupo, la ineptitud profesional del piloto debe dar lugar, caso de ser temporal o accidental, a un reentrenamiento o a la adopción de cualquier otra

medida encaminada a hacerla desaparecer, y caso de ser definitiva, a la privación del título o baja en la Escala del Aire del piloto militar.

En los casos derivados de la inobservancia de la disciplina de vuelo deberán aplicarse sanciones de carácter gubernativo, o bien correctivos militares si se trata de pilotos del Ejército, independientemente de la sanción a que se hubieran hecho acreedores por razón de la desobediencia en que hubieran incurrido.

Las causas de que aquí realmente debemos ocuparnos son las referentes a la conducta delictuosa imprudente del piloto, pues si la acción criminal es imputable a dolo, a intención de ejecutar el daño, la sanción que deba imponerse será la correspondiente al delito de que se trate cometido con malicia.

Las consideraciones hechas anteriormente acerca del delito culposo son aplicables a la imprudencia aérea. Con la base, pues, de la doctrina general expuesta puede fácilmente construirse una teoría de la responsabilidad en el campo aeronáutico.

El delito culposo requiere, en caso de accidente aéreo, al igual que señalábamos como recogidos por la Jurisprudencia acerca de la culpa en general, la concurrencia de tres elementos: acción imprudente, voluntaria, pero no maliciosa; resultado dañoso, y relación de causalidad entre la acción y el resultado.

Si en multitud de casos de culpa resulta difícil apreciar cuándo la acción que dió origen al resultado dañoso puede calificarse de imprudente y cuándo no merece tal calificación, mucho más difícil resulta aún dicha apreciación frente a un caso de accidente aéreo. La maniobra arriesgada y casi temeraria es muchas veces conveniente y hasta necesaria en Aviación. El dominio del vuelo acrobático se hace imprescindible para la formación de un buen piloto. Por eso no resulta fácil en muchos casos encontrar la línea donde acaba la actuación arriesgada y valerosa y donde comienza la temeraria e imprudente.

Puede afirmarse, de manera general, que la acción culposa existe cuando con una finalidad puramente exhibicionista y sin que razones especiales lo aconsejen, se pongan en situación de peligro las personas o los bienes; el caso, por ejemplo, frecuente de las "pasadas", determinantes en muchas ocasiones de tristes consecuencias. Otra cosa sería, naturalmente, si aquella situación de peligro tuviera que presentarse por razones de necesidad, por práctica de maniobras, pruebas, etc., o bien que fueran absolutamente imprevisibles las consecuencias dañosas que se pudieran producir, en cuyo caso el resultado no sería imputable al que ejecutó la acción en virtud de obediencia debida por estado de necesidad o con ausencia del elemento esencial de previsión, que los penalistas estiman necesario en la acción culposa.

En la teoría general de la imprudencia se exige como elemento esencial del delito la producción de un resultado dañoso. Igualmente, para la construcción de una doctrina de la culpa aeronáutica, debemos considerar tal requisito como fundamental. Si tal resultado no se produce y únicamente se ejecutó la acción imprudente que pudo ocasionarlo, deberá sancionarse la conducta de su autor con algún correctivo de orden puramente gubernativo, pero no podrá exigírsele responsabilidad criminal por culpa.

Por último, es esencial también en el delito de imprudencia aeronáutica la existencia de una relación de causalidad entre la acción ejecutada y el resultado producido. Si éste se produjo por accidente fortuito o por acción imputable a un tercero, no podrá hacerse responsable al piloto de las consecuencias dañosas que se produzcan, pues la acción por él ejecutada no está ligada al resultado por un vínculo de causalidad.

La concurrencia de los tres elementos apuntados determina la responsabilidad del agente, que se manifiesta de doble manera: criminal, en cuanto debe responder a la sociedad de su conducta delictuosa, y civil, en cuanto está obligado a indemnizar a los perjudicados, o a sus familiares en determinados casos, de los daños y perjuicios que hubieren sufrido a consecuencia de la acción imprudente.

Haciendo, por último, una breve referencia al derecho positivo, nos encontramos en nuestra legislación, en primer lugar, con la Orden de 20 de junio de 1941 relativa a

accidentes de vuelo. Cuando tales accidentes o anormalidades se produzcan, la primera providencia que debe adoptarse constituye la incoación de una información sumaria, que deberá practicarse en todo caso, es decir, independientemente del carácter delictivo o fortuito del accidente. Y se instruirá no sólo cuando se hubiese ocasionado caída o aterrizaje violento del avión, sino también cuando el servicio aéreo se preste de manera anormal.

En esta Orden se hace constar expresamente que la información sumarial no ha de tener carácter ni forma judicial; es decir, se ha de concretar preferentemente al informe técnico, sin perjuicio de que dicho informe pueda servir después como base para la calificación del hecho caso de existir circunstancias que determinarán la formación de procedimiento judicial. Sin embargo, se ordena también que se hagan constar en la información, aunque sea sucintamente, las causas del accidente, entre las cuales puede encontrarse la responsabilidad criminal por malicia o imprudencia, en cuyo caso el Jefe de la Región Aérea, cuando a él llegue el expediente, deberá acordar la elevación de las actuaciones o del testimonio necesario a la Jurisdicción Aérea para que proceda con arreglo a Derecho.

El artículo 565 del Código Penal antes aludido recoge genéricamente los delitos de imprudencia, dentro de los cuales deben comprenderse los relativos a la Navegación aérea. Habrán, pues, de regularse del modo expresado en dicho artículo y sancionarse con las penas que corresponda según en él se determina.

Como sanción especial, que constituye una novedad del actual Código Penal, se establece en los casos de imprudencia cometida con vehículos de motor la privación del permiso para conducirlos por tiempo de uno a cinco años, pudiéndose en casos de extrema gravedad, imputables a impericia o negligencia profesional, imponerse la retirada del permiso de conducción con carácter definitivo.

Esta sanción de privación del permiso de conducción tiene su aplicación más generalizada en los delitos de imprudencia en automóviles, y constituye una medida de defensa social, si bien en muchos casos puede resultar de excesivo rigor su imposición preceptiva. Con referencia a la imprudencia aeronáutica, es también de aplicación esta sanción, pues, naturalmente, se trata de conducción de vehículos de motor; pero como en este orden no se hallan regulados los efectos que tal privación de permiso deba producir, se hace necesario, tratándose de pilotos militares, determinar la situación en que éstos deban quedar durante el tiempo de duración de tal sanción.

La especialidad de la imprudencia aeronáutica necesita de una regulación positiva peculiar que aún no tiene. Publicada ya una Ley de Bases para un Código de Navegación Aérea, es de esperar que en plazo breve se regulen estos problemas cumplidamente. Ya la Ley de Bases citada, atribuyendo al Ministerio del Aire y a su Jurisdicción la competencia en todo lo relativo a la Navegación Aérea, establece nuevas penas y medidas de seguridad de acuerdo con la peculiaridad de sus elementos, y recoge la idea de delitos especiales de esta navegación, entre los cuales se encuentran concretamente los cometidos contra personas o cosas con imprevisión, imprudencia o impericia de los que en ella intervengan.

Pronto, pues, se encontrará perfectamente regulado en el orden positivo, dentro del amplio campo de todo lo concerniente a la Navegación Aérea, la especial categoría de los delitos de imprudencia aeronáutica que, participando por su carácter penal de las normas generales del Código punitivo, deben ser, por su índole especialísima, objeto preferente del Código de la Navegación, sirviendo aquél de supletorio en todo lo que en éste no se halle regulado expresamente.

Resulta evidente que con una regulación perfecta de las infracciones y la creación de un buen sistema de penas, podrá cumplirse la finalidad esencial que la moderna técnica jurídica atribuye al orden sancionador: la prevención de los delitos, y, por ende, su menor número, más importante siempre que el castigo al delincuente, en tantas ocasiones ineficaz. Podrá, pues, de esta manera conseguirse, gracias a una buena Política Criminal, si no la eliminación del crimen, de todo punto imposible, sí al menos la disminución de su número y de sus efectos, bases imprescindibles de acercamiento al desarrollo de una vida mejor.

Información Nacional

Una Comisión de la Federación Aeronáutica Nacional de España, invitada por el Real Aero Club de Londres.



En la capital de Inglaterra, y organizado por el Real Aero Club de Londres, se ha celebrado un "rally", al que ha sido invitada la Federación Aeronáutica Nacional de España.

La Comisión española que asistió a él se componía de las tripulaciones de una avioneta "Tayloreraft", propiedad de cuatro socios del Aero Club de Barcelona; una "Miles", propiedad de socios del Aero Club de Valencia, y una tipo "Cónsul", cedida por la "Iberia" a la F. A. N. E. El total de socios de los Aero Clubs de Madrid, Barcelona, Valencia y Palma de Mallorca, que formaban la representación española, era de doce, incluyendo al presidente de la Federación.

Reunidos los aviones en el aeropuerto de Barajas el día 18 de junio, despegaron a las 9,30. A excepción de la "Cónsul", cuyo radio de acción le permitía llegar a Burdeos, las otras dos avionetas debían repostarse en Logroño para continuar a Burdeos; pero un frente frío de mal tiempo que cubría con nubes bajas el NE. de la Península y Sur de Francia, impidió a la avioneta de Valencia continuar el viaje, mientras que la de Barcelona, volando a cinco metros sobre la carretera, logró cumplir sus etapas, no sin haber averiado el plano izquierdo en un poste del telégrafo, cuya reparación de circunstancias la efectuó en Burdeos. Con escala en París, en donde se pernoctó, la Comisión llegó al aeropuerto de Gatwick Londres) a las once horas del día 19.

En este aeropuerto, utilizado por el Aero Club de Londres, fué recibida la Comisión por el Ministro de Aviación Civil, por el General Jefe de la Región Aérea y por el presidente del Aero Club de Londres, además de numerosos socios que formaban la Comisión de Recepción.

Entre tanto fueron llegando los aviones de los demás países invitados al "rally": Francia, Suiza, Bélgica, Holanda, Suecia, Noruega y Checoslovaquia. (Rusia no había contestado a la invitación y no asistió.)

Durante los actos que se celebraron en los dos días que duró la estancia se hizo patente la especial distinción hacia los españoles por parte de las Autoridades y directivos ingleses, como lo prueba el hecho de que en el primer acto, que consistió en una comida en el aeropuerto de Gatwick, fueron sentados a la mesa de Lord Pakenham (Ministro de Aviación Civil) exclusivamente miembros españoles, y en los discursos, tanto del Ministro en esta comida como del presidente del Aero Club de Londres en la cena de despedida en el hotel Savoy, aludieron especialmente a España, agradeciendo muy de veras la amable invitación que esta nación hizo a los miembros del Aero Club inglés en el "rally" que tuvo lugar el pasado año en Madrid y Sevilla, del cual aún se hablaba entre la Aviación de turismo.

El día 21 salió para París, en viaje de regreso, la Comisión española, desde donde continuaron su viaje a España, llegando a Barajas sin novedad en la tarde del día 22 del pasado junio.

Estancia en Lisboa de la Comisión de la Federación Aeronáutica Nacional, invitada por el Aero Club de Portugal.

La Comisión de la Federación de España invitada por el Aero Club Portugués estaba compuesta por diez socios de los Aero Clubs de Madrid, Valencia y Sevilla, que tripulaban tres aparatos: una avioneta "Miles Falcon", del Aero Club de Sevilla; una "Miles", del Aero Club de Valencia, y un avión "Cónsul". Al frente de la Comisión figuraba el presidente de la Federación Nacional.

Reunidos en el aeropuerto de Barajas el día 2 de junio, despegaron los aviones, en la mañana de este día, con rumbo al aeropuerto de Portela, en Lisboa.

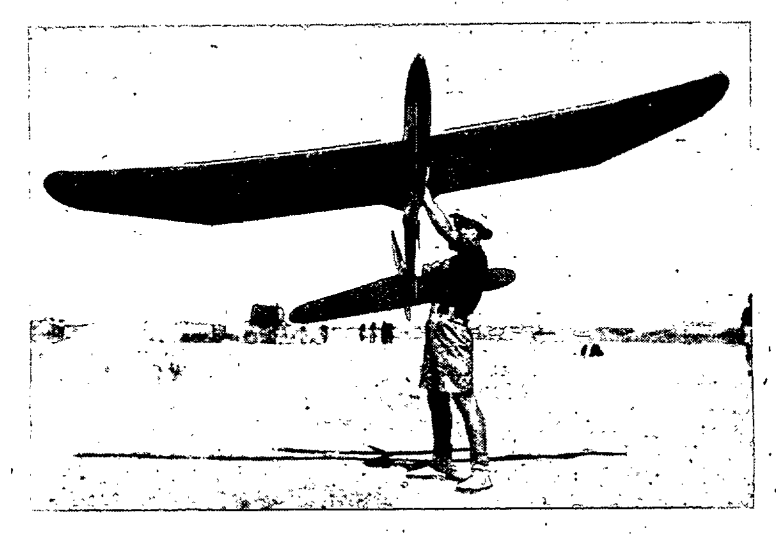
En el aeropuerto fueron recibidos por numerosos miembros del Aero Club de Portugal y el Agregado aéreo a la Embajada de España, Comandante Frutos.

Una gran cordialidad ha presidido cuantos actos fueron organizados en honor de los miembros españoles, y un gran deseo de hermanar competiciones deportivas aeronáuticas ha sido puesto de relieve en el transcurso de aquéllos.

A las comidas, excursiones y a la inauguración de un campo de aviación particular asistió el Brigadier Cintra, Director general de la Aviación portuguesa, militar y civil, en unión de su esposa e hija.

En la tarde del día 4 salieron de Portela los miembros del Aero Club de Madrid, y en la mañana del día 5, las avionetas de Valencia y Sevilla.

RESULTADO DEL V CONCURSO NACIONAL DE AEROMODELISMO



Al igual que en años anteriores, se ha celebrado en éste el Concurso Anual de Aeromodelismo a que hicimos referencia en nuestro número anterior, en el cual han participado 35 Escuelas de esta especialidad instaladas en la Península, Canarias y Baleares.

Ha participado también una selecta representación del aeromodelismo portugués y cuantos aeromodelistas particulares lo han deseado.

El concurso tuvo lugar entre el 20 de junio y el 5 de julio. El Frente de Juventudes montó un campamento en el pinar situado en las inmediaciones de A. I. S. A. Los lanzamientos de los 800 aeromodelos que se han presentado este año se han efectuado en el campo del Aero Club de Madrid.

Para dar una idea a nuestros lectores del gran desarrollo que ha experimentado esta clase de enseñanza, basta citar las siguientes cifras: en 1941 había en España tres Escuelas y 396 aeromodelistas; en 1948 hay 39 Escuelas funcionando, 10 de ellas en instalación propia, y existen más de 20.000 aeromodelistas que conocen perfectamente el cómo y el por qué vuela un avión, y saben construirlo en pequeño. De esta cantera puede el Ejército del Aire seleccionar sus futuros mecánicos, montadores, especialistas y pilotos.



Se presentaron, como hemos dicho, 800 aeromodelos, de los cuales 650 eran veleros y 150 aeromodelos con motor. Entre los primeros, más de la mitad son creaciones de los aeromodelistas; los restantes, copias de planos y veleros de instrucción.

De los 150 aeromodelos con motor, la inmensa mayoría han sido prototipos creados por las Escuelas. Los motores oscilan entre 1/12 HP., con un peso de 85 gramos, y 3/4 de HP., con 400 gramos; las revoluciones por minuto de estos motores son aproximadamente alrededor de las 7.000.

Se han presentado este año más de 20 aeromodelos mandados por cable. Con este sistema el aeromodelo describe círculos de 40 metros de diámetro alrededor de la persona que desde tierra lo dirige; se le puede hacer ascender y descender a voluntad, gracias a unos cables que actúan sobre el timón de profundidad, que son los que unen la mano del aeromodelista con el modelo. Por este procedimiento se ha llegado en España a alcanzar una velocidad de 160 kilómetros-hora.

Por primera vez este año se ha presentado un aeromodelo dirigido por radio, constituyendo sus pruebas un éxito.

Las marcas conseguidas por España en Aeromodelismo son las siguientes:

Duración. — Aeromodelo de instrucción: 1948, 43′ 30″.

Distancia.—1945, 68,800 kilómetros.

Altura.—1947, 2.717 metros.

Duración. — Aeromodelos con motor: 1947, 2 h. 2′ 52″.

Duración. — Aeromodelos sin motor: 1948, 2 h. 1′ 30″.

Velocidad.—1948, 89,50 km/h. Fuera de concurso y en el mismo año, 160 km/h.

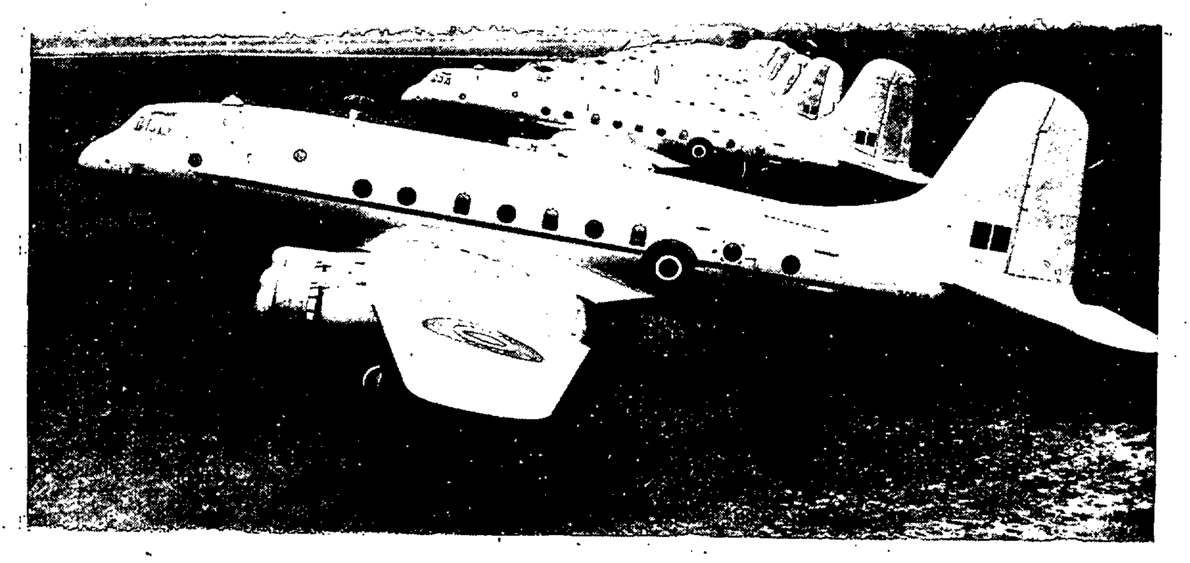
NOTA DE LA DIRECCION DE "REVISTA DE AERONAUTICA"

En nuestro número 88, página 194, anunciábamos la ampliación del concurso para el premio de 2.500 pesetas, tema (B), Técnica y Material Aéreo, por haber sido declarado desierto ese primer premio en el concurso de artículos del pasado año 1947.

Cumplida la fecha tope señalada para finales del mes de junio próximo pasado, se declara definitivamente desierto dicho primer premio por no haber conseguido ningún trabajo reunir las condiciones necesarias.

Información del Extranjero

AVIACION MILITAR



La RAF se ha hecho cargo recientemente de varios cuatrimotores Handley Page "Hastings", equipados con motores Bristol y destinados a servir de transportes militares. Desarrollan una velocidad aproximada de 500 kms. por hora, con un radio de acción de 6.000 kilómetros.

ARGENTINA

Nueva organización aérea.

Un Decreto del Gobierno ha autorizado la reorganización de la Fuerza Aérea argentina, colocándola en paridad con el Ejército.

El Decreto crea un Comandante en Jefe de la Fuerza Aérea argentina. Bajo su jurisdicción se halla el Estado Mayor General, la Comandancia General de Bases, la Oficina General y Oficina de Ordenes de la Fuerza Aérea.

El mismo Decreto crea Institutos Militares de Aeronáutica y los Mandos de Defensa, de Bombardeo, de Exploración y Enlace y de Transporte Aéreo. La Escuela Superior de Guerra Aérea y el Instituto Superior de Aeronáutica Militar estarán bajo el mando del Comandante en Jefe de la Fuerza Aérea.

DINAMARCA

Compra de aviones.

El Real Gobierno danés ha comprado a Gran Bretaña aviones y equipos por valor de 450.000 libras esterlinas. El acuerdo formalizado entre ambas naciones incluía la compra de 26 "Spitfires", cinco "Sea Otters" y 44 "Oxfords", así como de motores, piezas de repuesto, equipo de transmisiones y aviones escuela.

ESTADOS UNIDOS

Ejercicio "Snowdrop".

El Ejercicio "Snowdrop", realizado en Pine Camp (Nueva York), fué una de las maniobras de invierno efectuadas por el Ejército en la pasada estación. Participaron tropas de la 82 División Aerotransportada y la 316 Agrupación de Transporte de Tropas de la Fuerza Aérea.

Los paracaidistas recibieron adiestramiento individual durante las primeras etapas del ejercicio e instrucción sobre alpinismo y esquíes.

La primera fase de las maniobras se refería a la aclimatación a temperaturas árticas extremas. La segunda fase, que



Seis "Vampires" del 54 "Squadron" de la RAF han sido los primeros aviones de reacción en atravesar el Atlántico.

comenzó en diciembre, fué dedicada a problemas de escuadras y pelotones, y finalizó con un lanzamiento de paracaidistas en masa desde aviones C-82 "Packet" y el establecimiento de una cabeza de desembarco aéreo.

Aviones que vuelven al servicio activo.

La Fuerza Aérea ha revelado su intención de "desempolvar" 350 aviones tácticos, total que está formado por 160 bombarderos North American "B-25", 130 aviones de transporte Douglas "C-47" y 60 aparatos de caza Republic "P-47". La operación de poner en uso estos aviones costará 1.338.000 dólares. Además, se calcula que su funcionamiento y entretenimiento anual costará 13.765.000 dólares. Por tanto, el costo global de sacar del almacenaje a estos aviones y ponerlos en funcionamiento treinta horas al mes, durante un año, se eleva a la cifra de 15 millones de dólares.

Aviones reincorporados al servicio.

Recientemente la F. A. reincorporó 700 aviones al servicio activo: 400 cazas "P-51" y "P-47", 250 bombarderos medianos "B-29" y 50 bombarderos ligeros "A-26" y aviones de reconocimiento.

Vuelo transatlántico de aviones de propulsión a chorro.

El primer vuelo transatlántico con aviones de propulsión a chorro ha sido llevado a cabo por seis "Vampire" del 54 Squadron de la RAF. Cada formación de "Vampire", compuesta por tres de estos aparatos, iba precedida de un caza bimotor "Mosquito" para facilitar su navegación, siguiendo a dichos aviones dos tetramotores "York", con piezas de recambio y personal de tierra.

Según datos facilitados por el Ministerio del Aire británico, los "Vampire" aterrizaron en la bahía del Ganso (Labrador) a las 9,25 de la tarde del miércoles 14 de julio (hora local), habiendo despegado de Stornoway a las 11,15 de la mañana del lunes 12 (hora inglesa), completando el vuelo de 3.523 kilómetros en 8 h. 18 m. de permanencia en el aire.

Antes de completar su misión los pilotos tuvieron que realizar lo siguiente:

— Volar en crucero a alturas que oscilaban entre los seis y los 10.000 metros, en una capa aérea raramente alcanzada por los aviones de transporte transatlántico, pero que, según se indica en el informe del Ministerio del Aire, será la que utilicen probablemente los transportes de propulsión a chorro del mañana.

— Volar contra vientos de proa, que se calculaban de una velocidad de 330 kilómetros por hora.

— Salvar formaciones nubosas que alcanzaban una altura de 10.500 a 12.000 metros. En un punto situado entre Groenlandia y Labrador, las nubes llegaban a una altura de 8.800 metros.

— Aterrizar en uno de los aeródromos peor situados del mundo, el de Bluie West (Groenlandia).

Los "Wampire" aterrizaron en la bahía del Ganso con las últimas luces del día y entre chubascos. Las diversas etapas del viaje fueron las siguientes: lunes 12, Stornoway - Meeks Field (Islandia), 1.060 kms. en 2 h. 42 m.; martes (aplazan el vuelo); miércoles, Meeks Field-Bluie West (Groenlandia), 1.211 kms. en 2 h. 41 m.,

y miércoles-jueves, Bluie West-bahía del Ganso (Labrador), 1.252 kms. en 2 h. 55 m.

Los pilotos pudieron distinguir la costa de Groenlandia cuando se encontraban a casi 400 kilómetros de distancia (384 exactamente); pero las condiciones para el aterrizaje en Bluie West eran muy difíciles. Uno de los motores de uno de los "Mosquito" de reconocimiento meteorológico se averió. La información meteorológica hubo de realizarse por uno de los transportes "York" que acompañaba a los "Vampire".

Las nubes amenazaban con oscurecer las vías de acceso al aeródromo, una de las cuales corre a lo largo de un enorme glaciar situado entre dos escarpadas paredes rocosas.

Transcurrieron unos minutos de ansiedad antes de que los "Vampire" pudieran escuchar las primeras y débiles llamadas de los "Mosquito" que les guiaban. Se les dió la posición del "York", y desde éste se lanzaron señales luminosas "Very" para guiar a los aviones que se aproximaban. Por último, se llegó a distinguir el aeródromo, y toda la formación aterrizó en la única pista existente.

Como despejó el cielo y los vientos de proa cesaron, se decidió continuar el vuelo el mismo día. Antes de que la formación adoptara una altura de 9.600 metros, se probaron diversos rumbos y alturas. La experiencia obtenida volando a la altura citada será de extrema utilidad para las Compañías que exploten servicios transatlánticos con transportes de propulsión a chorro. También servirá para determinar la posibilidad de utilizar estas rutas para trasladar aviones de propulsión a chorro desde los Estados Unidos a Europa, si bien el informe del Ministerio del Aire no menciona este punto.

Los seis "Vampire" fueron pilotados por nueve pilotos del 54 Squadron, al mando del "Wing Commander" Wilson Mac Donald.

Un avión militar de carga.

Similar en sus características generales al "Bristol 170 Frighter", el trimotor Northrop "Pioneer" figura en un pedido de la Fuerza Aérea con el nombre de C-125 "Raider". Este avión, del cual se fabricarán 23, figura en la clase de "transporte de asalto", y los primeros 13 se emplearán experimentalmente en labores que hasta ahora han sido efectuadas por planeadores. Los otros diez aviones serán dotados de esquíes en el tren de aterrizaje y se utilizarán en operaciones de salvamento en el cada vez más importante teatro ártico.

Bases para cohetes.

Los estrategas militares están llamando especialmente la atención sobre la necesidad de contar con bases insulares, tanto naturales como artificiales, dentro de planes coordinados de defensa. Principalmente se utilizarían para constituir una red de alarma de "radar" en torno a los Estados Unidos y para la interceptación avanzada de proyectiles dirigidos. Algunos modelos de cohetes que se están perfeccionando en los Estados Unidos alcanzan ya distancias de 4.800 kilómetros, e incluso el nuevo proyectil conocido como el "A-14", que todavía forma parte de la relación de armas que se mantienen en el mayor secreto, excede dicho límite. El "radar" proporciona el medio mejor y más rápido de interceptación que se ha ideado hasta la fecha para defenderse contra los ataques con proyectiles-cohete.



La Marina americana efectúa pruebas con los "P2-V2" embarcados en portaviones y que realizan el despegue auxiliados por cohetes. En la fotografía pueden verse tres de estos aviones.

Cambio de siglas en los aviones militares.

La Fuerza Aérea ha aprobado algunos cambios en sus designaciones de tipos de aviones, reduciendo el total de treinta a doce, y utilizará iniciales, que se consideran más descriptivas de las funciones de cada uno de ellos. Damos a continuación las designaciones antiguas y las modernas:

No han sido variadas las designaciones siguientes: B para el bombardero, C para el avión de carga, G para los planeadores, L para los aviones de enlace, y T para los de objetivo y los aviones sin pilotos.

TIPO	Antigua	Moderna
Caza	P	F
Reconocimiento	F	R
Entrenamiento	AT, BT, PT	T
Exploración y socorro	Ninguna.	S
Investigación..	XS	X
Anfibios	OA	A
Helicópteros	R	H

Aumento de personal en trabajos atómicos.

Los contratistas que trabajan para la Comisión de Energía Atómica han aumentado recientemente su personal desde los 37.000 a los 50 000 empleados, lo que es un indicio de una creciente actividad. Se espera aún una mayor expansión de estas actividades.

Aviones de propulsión a chorro.

Pronto anunciará la Fuerza Aérea la aparición de un nuevo motor de aviación de propulsión a chorro, probablemente el más potente entre los de fabricación en serie que haya existido.

Los fabricantes de aviones están dispuestos a recibir determinados proyectos espectaculares de aviones tan pronto como la Fuerza Aérea tenga dinero para formular pedidos, conforme a las prescripciones del nuevo programa de 70 Regimientos.

La Fuerza Aérea ha cursado un pedido de aviones Douglas "C-124", el mayor avión de transporte que ha sido objeto de un pedido en cantidad.

FRANCIA

Información del Marruecos francés.

Después de terminar el 36 curso de paracaidismo en la Escuela de Saltos de Agadir, le quedarán al 10.° Batallón de Cazadores Paracaidistas 233 individuos del segundo contingente del reemplazo de 1947 para efectuar los cursos y obtener diplomas de paracaidistas; a dicho personal le queda aún por cumplir un año de servicio como mínimo.

ITALIA

Aviones para Egipto.

Una Misión aeronáutica egipcia que se encuentra en esta ciudad ha comprado 27 aviones de combate marca "Macchi", de la Compañía constructora de aviones del mismo nombre.

Se tiene entendido que los aviones serán importados por las Fuerzas Aéreas egipcias como aparatos de entrenamiento.

SUECIA

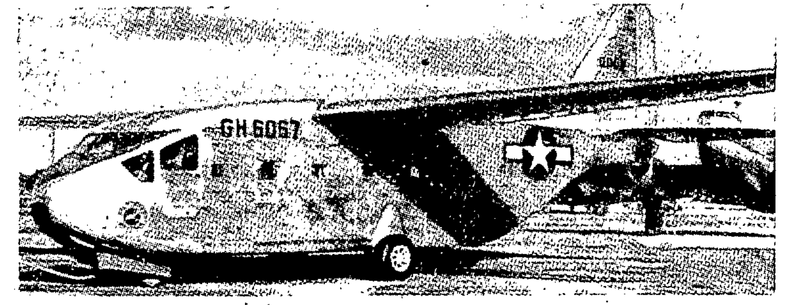
Suecia puede "aguantar" pero no "ayudar".

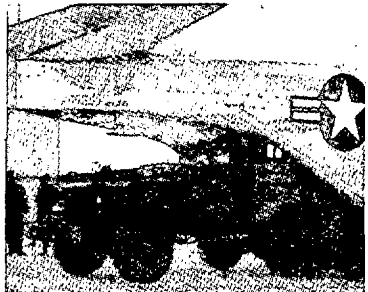
En un informe oficial, el Jefe supremo del Ejército sueco, General Jung, manifestó que "por su posición geográfica--la Unión Soviética por un lado y los Estados Unidos e Inglaterra por otro—, Suecia corre el riesgo de verse metida en la guerra en la fase inicial de la misma".

Aunque las fuerzas armadas suecas sólo llegaron a 400.000 ó 500.000 hombres como máximo en el curso de una guerra en la que Suecia permaneció neutral, el país cuenta con una fuerza aérea que los entendidos consideran como la mejor de toda Europa occidental, excluída la inglesa. El número exacto de aviones de combate se conserva en el mayor secreto, pero es relativamente grande, y desde el punto de vista técnico puede muy bien la aviación militar sueca parangonarse con las mejores del mundo.

En dicho número se incluyen, cuando menos, 140 cazas "Mustang" y 70 cazas de propulsión a chorro, tipo "Vampire". En el mes de marzo pasado el Ministro de Defensa sueco comunicó que había aceptado una propuesta para incrementar el número de aviones en un 50 por 100. Además, descubrió a los periodistas que se organizaría un Regimiento de caza nocturna.

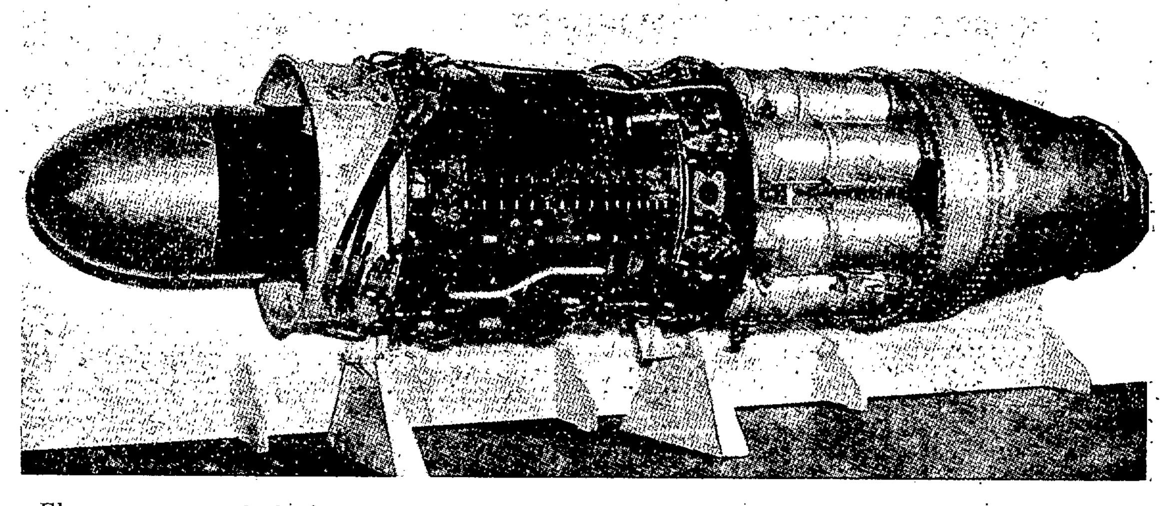
En primeras materias de interés bélico, Suecia se basta a sí misma. Sus grandes fábricas de Bofors exportan armas de primera calidad. Se fabrican cazas de propulsión a chorro y motores "Goblin" para aviones de caza, llevándose también a cabo desde hace tiempo experimentos con armas cohete.





El planeador gigante de la Fuerza Aérea norteamericana CG-18A, "Avitonc". Puede transportar 32 soldados con equipo completo de combate o cuatro toneladas de carga.

MATERIAL AEREO



El nuevo reactor de la General Electric TG 190 produce un empuje estático de 5.000 libras, y está destinado a todos los aviones de reacción de la Fuerza Aérea norteamericana, excepción hecha del Lockheed "P-80".

ESTADOS UNIDOS

Secciones aislantes.

La Fuerza Aérea está instalando secciones de ala de tres metros de longitud, construídas con fibras de cristal, en un Douglas C-54 "Skymaster", que va a ser destinado a servir de avión experimental en investigaciones sobre el "radar" y electrónica en general. Las condiciones antimagnéticas y eléctricas del material plástico se utilizan para evitar interferencias en los equipos electrónicos instalados dentro de las referidas secciones. El propósito perseguido es conseguir materiales para las alas a base de plásticos que, junto con una gran fortaleza, permitan instalar a cubierto las instalaciones de "radar" y de comunicaciones en los aviones de alta velocidad en los que no se pueden instalar antenas.

Ensayos en el "McDonnell XP-88".

En los ensayos realizados en los túneles aerodinámicos se ha revelado que el interceptor de alas en flecha "McDonnell XP-88", que está a punto de ser terminado para la Fuerza Aérea, no puede usar depósitos de combustible auxiliares en las puntas del ala, debido al efecto perjudicial sobre la estabilidad del aeroplano.

Energía atómica para aviones.

Aunque la Fuerza Aérea rehusa hacer comentarios sobre los avances logrados en el aprovechamiento de la energía atómica para la propulsión de aviones, renovará en breve por otros dos años el llamado "Proyecto NEPA" (Nuclear Energy for Propulsion of Aircrafts, Energía Nuclear para la Propulsión de Aviones). La Oficina de Política Aérea del Congreso recomendó se diera preferencia a este proyecto, ya que las limitaciones que los actuales combustibles de aviación imponen sobre la autonomía y peso de los aviones exigen que los Estados Unidos cuenten con una nueva fuente de energía si quieren continuar ejerciendo la supremacía aérea.

Entrega de bombarderos "B-45 A".

La North American Aviation ha comenzado la entrega de los bombaredros "B-45A", de cuatro reactores, a base del pedido de 100 aparatos de este tipo de la Fuerza Aérea. Los primeros modelos de tal producción están siendo entregados en vuelo desde su fábrica de montaje de Long Beach a la base de la Fuerza Aérea de Muroc para que efectúen los vuelos preliminares. El "B-45" figura en el programa para ser destinado a unidades del Mando Aéreo Táctico, cuyos cuarteles generales están en Langley Field.

Adelantos en las armas atómicas.

La primera serie de pruebas de las armas atómicas realizadas por la Comisión de Energía Atómica de los Estados Unidos en el atolón de Eniwetok (en las islas Marshall) terminó en el mayor secreto el mes de mayo. La Comisión ha declarado que estas pruebas, en las que intervinieron tres armas cuyos proyectos han sido mejorados, habían tenido éxito en todos los aspectos, y los resultados obtenidos indicaban un importante avance; basándose en estos resultados, se están haciendo planes para otras armas nucleares.

Nueva bomba atómica.

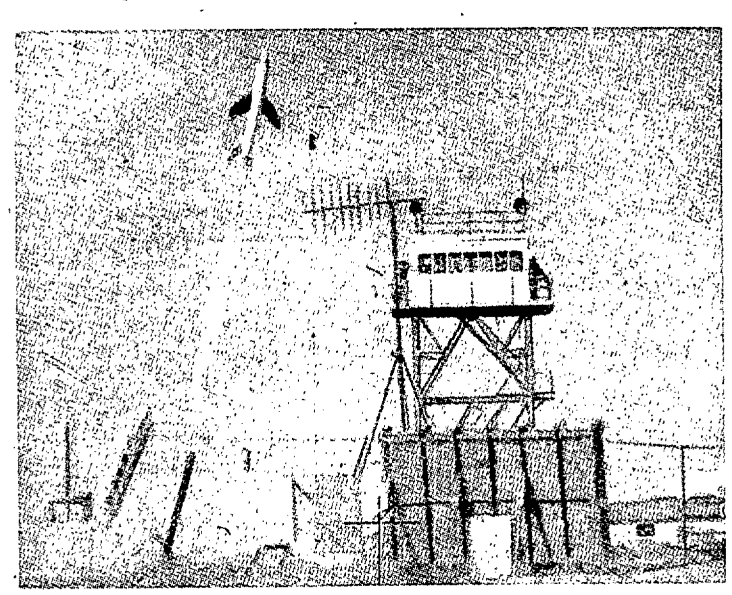
En la revista "Newsweek" de 24 de mayo se indica que tanto las Autoridades militares como los expertos de la Comisión de la Energía Atómica se encuentran más satisfechos por el resultado de las recientes pruebas de armas atómicas en Eniwetok de lo que se ha dicho en la Prensa. De buena tinta se sabe que en tal ocasión se probó un nuevo tipo de bomba atómica mucho más potente que las utilizadas en Nagasaki y en Bikini, las cuales, a su vez, lo eran más que la lanzada sobre Hiroshima. Basándose en los resultados alcanzados en Eniwetok, la Comisión de la Energía Atómica acelerará la labor y expansión de algunas de sus instalaciones fabriles.

El "B-36", desechado.

A pesar de las diversas manifestaciones publicitarias, la Fuerza Aérea está desechando, por poco satisfactorio, el bombardero gigante "B-36", de la Consolidated Vultee. Razones: Es demasiado lento (menos de 320 kilómetros por hora), y además su radio de acción real es de 14.400 kilómetros en lugar de 16.000. Se ha cancelado la mitad de un pedido de 100 aviones. Se han construído una docena, pero la Fuerza Aérea no ha aceptado formalmente ninguno todavía, considerando que resulta más barato construir los 38 restantes que cancelar totalmente el pedido. El coste del experimento "B-36" se eleva a unos 100 millones de dólares.

Teléfonos para aviones a chorro.

La Fuerza Aérea ha establecido un sistema radiotelefónico mediante el cual se facilita la intercomunicación de los meteorólogos con los pilotos de los aviones de propulsión a chorro. El sistema fué diseñado para resolver los problemas creados por el rápido consumo de combustible y la alta velocidad de estos aviones.



Lanzamiento de proyectiles-cohete. La fotografía muestra un proyectil-cohete experimental, destinado a alcanzar velocidades supersónicas y dotado de alas en flecha. La velocidad exacta del proyectil se determina con ayuda de un equipo de "radar".

FRANCIA

El "S. O.-7050", para Escuela y turismo.

La Sociedad Nacional de Construcciones Aeronáuticas del Sudoeste había estudiado un pequeño avión, el "S. O.-7050", para el concurso de aviones biplazas de 75 cv.; pero adoptó la decisión de retirarlo del concurso, porque no había tiempo para tener el aparato dispuesto; el avión ha sido concluído, y el "S. O.-7050" ha realizado con éxito las pruebas para obtener el certificado de navegabilidad.

El aparato pesa en total 757 kilogramos, con un piloto y pasajero a bordo con sus paracaídas, repleto de gasolina, 20 kilogramos de equipaje y las herramientas y útiles necesarios. Va dotado de un motor Mathis, tipo "4 G-60", de 75 caballos. En estas condiciones ha logrado las características siguientes: velocidad máxima horizontal, 175/180 kilómetros por hora; velocidad de crucero, 150/155 kms/h.; tiempo de subida a 360 metros, 2 m. 50 segundos; altura alcanzada en el despegue a 600 metros del punto de partida, más de 20 metros; techo práctico, más de 3.000 metros; radio de acción, 500 kilómetros.

Si se tiene en cuenta el peso, bastante elevado, del "S. O.-7050", son éstas unas características aceptables; este peso elevado es la consecuencia de una construcción totalmente metálica, que se ha querido que fuera sólida y rígida, capaz de resistir a la intemperie y que asegure una conservación fácil. El aparato ha sido calculado para un peso de 770 kilogramos y una velocidad máxima de 250 kilómetros por hora, y para ello el "S. O.-7050" puede llevar un motor que desarrolle hasta 100 caballos.

Además, está prevista otra versión dotada de un tren de aterrizaje triciclo; irá provista del nuevo motor "Mathis" de 90 cv. Parece que las características deben ser más elevadas, y que el aparato podrá servir de remolcador de planeadores.

INGLATERRA

Premio al inventor de las turbinas de gas.

El 27 de mayo se anunció que el Tesoro había aprobado la petición de la Comisión para la concesión de premios a los inventores, de que se concediera una suma de 100.000 libras (unos cinco millones de pesetas), libre de impuestos al Comodoro del Aire Frank Whittle por su labor en el descubrimiento, aplicación y desarrollo de las turbinas de gas y la propulsión por reacción en los aviones. El Comodoro del Aire Whittle, durante todo el tiempo que se ha dedicado a esta labor, se ha abstenido de solicitar que se le reconociera ningún derecho a una recompensa. Como oficial que sirve a la Corona, consideró que no tenía derecho a hacerlo, y que con ello hubiera creado un precedente. Por esa razón no quiso aceptar una oferta que se le hizo por valor de 48 000 libras por su trabajo en "motores de reacción" cuando esta Casa pasó al Gobierno en 1944. El Comodoro del Aire Whittle declaró que sin la preparación que había recibido cuando servía a la Corona, y sin la labor perfectamente coordinada de la citada entidad, no habría podido llevar a cabo con éxito su trabajo. Aunque esta recompensa es más de ocho veces el importe del mayor premio concedido por la Comisión, la labor del Comodoro del Aire Whittle no sólo ha situado a su país muy a la cabeza de los demás en este aspecto de la aeronáutica, sino que ha contribuído y seguirá contribuyendo a la recuperación económica de Inglaterra por el valor que sus exportaciones representan.

Aviones británicos para el Irak.

Se han suministrado tres Vickers Vikings y tres De Havilland Doves para la Iraki Airways, que es la línea aérea del Gobierno iraqués. No quedan contratos pendientes para suministrar aviones civiles para el Irak.

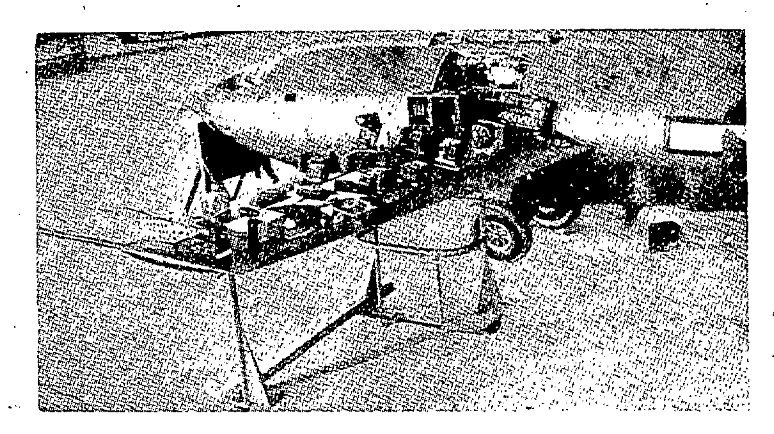
Según un contrato firmado en octubre de 1946, se han suministrado seis Doves a la Fuerza Aérea Iraquesa. Al mismo tiempo se firmó otro contrato con el Gobierno iraqués para suministrar a su Fuerza Aérea 34 Hawker "Sea Fury", de los cuales cuatro serán para entrenamiento. Se han entregado siete de estos aviones, y el pedido se completará el próximo septiembre. No hay más contratos pendientes para aviones militares.

Esta información la dió el Secretario de Estado de Asuntos Exteriores en respuesta a una pregunta formulada en la Cámara de los Comunes.

Helicópteros de observación.

La Real Artillería empleó helicópteros como puestos de observación para baterías móviles durante unas maniobras en Larkhill (Inglaterra). El helicóptero vuela a suficiente altura para que el observador pueda ver la explosión y radiar las correcciones al Puesto de Mando, desde donde se le envía a la batería los datos necesarios.

El sistema de adiestramiento de artillería y helicópteros fué coordinado con el Ministerio de Abastecimientos y la RAF. Los pilotos de la Real Artillería se someten a dos años de adiestramiento con un grupo de observación de la RAF.



Sobre el plano del "Bell XS-1" pueden verse todos los instrumentos que el avión lleva instalados en un compartimiento especial. Estos instrumentos permiten registrar durante el vuelo las fuerzas ejercidas sobre los mandos, cargas estructurales, distribución de presión sobre las alas, posición del avión en el vuelo, etc.

ITALIA

Paracaídas con velocidad de descenso variable.

Se comienza a hablar de un modo particular del paracaídas de velocidad variable, inventado por el señor Lisi, una de las figuras más eminentes del paracaidismo italiano, que detenta numerosas patentes de utilidad, civiles y militares.

El paracaídas Lisi está aprobado por las Fuerzas Armadas italianas Su importancia en período de guerra es evidente: mientras que con el paracaídas normal se desciende lentamente, permitiendo al enemigo esperar la llegada del paracaidista a tierra y también de ametrallarlo antes de que se haya puesto en posición de defensa, con el paracaídas Lisi el paracaidista, accionando una cuerda de mando, aumenta notablemente la velocidad de descenso (hasta 25 metros por segundo); de esta manera ofrece menos blanco y excluye la peligrosa deriva que con el paracaídas normal pudiera trasladarlo a lugares lejanos de la zona escogida.

Hemos hecho una reseña del paracaídas Lisi para usos bélicos, pudiendo también adaptarse para usos civiles y deportivos, permitiendo, por su característica especial de funcionamiento, escoger la zona de aterrizaje, concordando el uso del sistema de velocidad mandada con el desplazamiento de la deriva. En el caso de que un piloto estuviese obligado a hacer uso de su paracaídas, a gran altura, con el paracaídas de velocidad variable tiene la

posibilidad de regular la velocidad de descenso y de escoger el terreno más apto para el aterrizaje.

La patente Lisi puede ser aplicada a cualquier tipo de paracaídas; no requiere maquinarias o materiales de producción especial; el sistema aplicado permite reducir parcialmente el paracaídas, para abrirlo después a voluntad del parachutista. El paracaídas puede ser abierto y cerrado muchas veces, sin que esta operación lleve ningún perjuicio en la normalidad del funcionamiento del casquete.

Es sabido que todos los paracaídas normales están provistos de un haz de cuerdas unidas a la cabeza de los husos de tela que, cosidos cuidadosamente el uno con el otro, constituyen el casquete, esto es, la semiesfera en que va confiada la importante misión de limitar la velocidad de descenso del grave; gracias a la resistencia ofrecida por el aire.

Es claro que, a igualdad de peso del cuerpo unido al haz de cuerdas, más lento es el descenso cuanto mayor es la superficie del casquete, así como reduciendo improvisadamente su volumen, más rápida resultará su caída.

El sistema Lisi comprende un segundo haz, de tamaño más reducido, dispuesto en el interior del casquete, y en la parte más alta, culminando en el punto donde convergen las respectivas cuerdas, un pequeñísimo dispositivo que tiene la misión de reducir el gasto de energías por parte de la persona que acciona la cuerda de mando.

Esta cuerda desciende del dispositivo (que pesa cerca de 30 gramos) y va unida a las ataduras que sostienen el cuerpo. Si se tira de esta cuerda, en la fase normal de descenso, el haz de cuerdas interno baja y obliga al tejido del casquete a producir un hundimiento central, que se reduce a voluntad del piloto.

La velocidad de caída retorna a la normal si se abandona el mando, y aumenta nuevamente si se repite la operación.

El señor Lisi, cuya patente, dada su particular importancia, ha sido puesta bajo secreto militar, ha construído paracaídas con velocidad de descenso de 10, 15, 20 y 25 metros por segundo.

SUECIA

Nuevo caza sueco.

Se han hecho públicos los primeros detalles acerca del nuevo caza sueco, equipado con un motor "D. H. Ghost". Su designación es "J. 29", y en él, las alas, excepcionalmente delgadas, con un diedro hacia atrás de 28°, constituyen el detalle más notable. El fuselaje, en el que va concentrado todo el equipo, es algo abultado por el centro, y ha hecho que se le dé al aparato el sobrenombre de "el barril". Se espera que alcance una velocidad de unos 1.045 kilómetros por hora, y el peso será alrededor de 5.400 kilogramos, con los depósitos llenos y todo el equipo instalado.

El "D. H. Ghost" va situado muy atrás y bastante bajo en el fuselaje, y para reducir los problemas de la toma de aire se ha empleado un conducto de aire recto, directo, que parte de un orificio que hay en el morro. Una tobera en la parte inferior mantiene al conducto del reactor en su longitud más conveniente, e incidentalmente permite que el tren de aterrizaje sea lo más corto posible, sin reducir con exceso las dimensiones de la parte baja de la cola. El tren de aterrizaje va montado en el fuselaje y se recoge dentro de la panza del avión.

El ala es de seción elíptica, y la estructura interior sólo puede describirse como maciza. El grueso revestimiento es de aleación S 75, material que posee algo así como un 40 por 100 más de resistencia que la plancha corriente de duraluminio. La envergadura es de 11 metros.

Las superficies de la cola van muy altas, con objeto de mantenerlas lo más alejadas posible de la estela de las alas y del fuselaje, y la incidencia del plano de cola es variable.

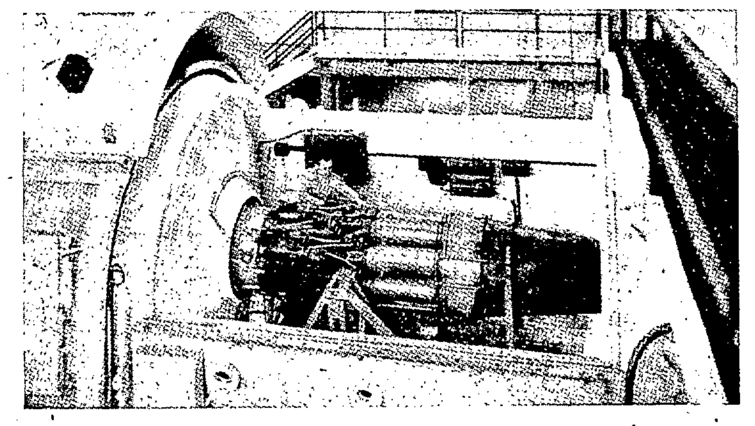
Cuando se empezó a trabajar en el "J. 29", o en el "R. 1001", como se le llamó primero, hace cosa de dos años y medio, la información que se tenía de este proyecto era escasa, mientras en la actualidad puede considerarse este avión como un excelente caza.

Tiene una cabina espaciosa, a presión; la vista que desde ella se disfruta es excelente, y el asiento del piloto es del tipo capaz de ser lanzado en vuelo.

A principio de otoño se celebrará la primera prueba, probablemente desde el aeródromo militar de Noorköping.

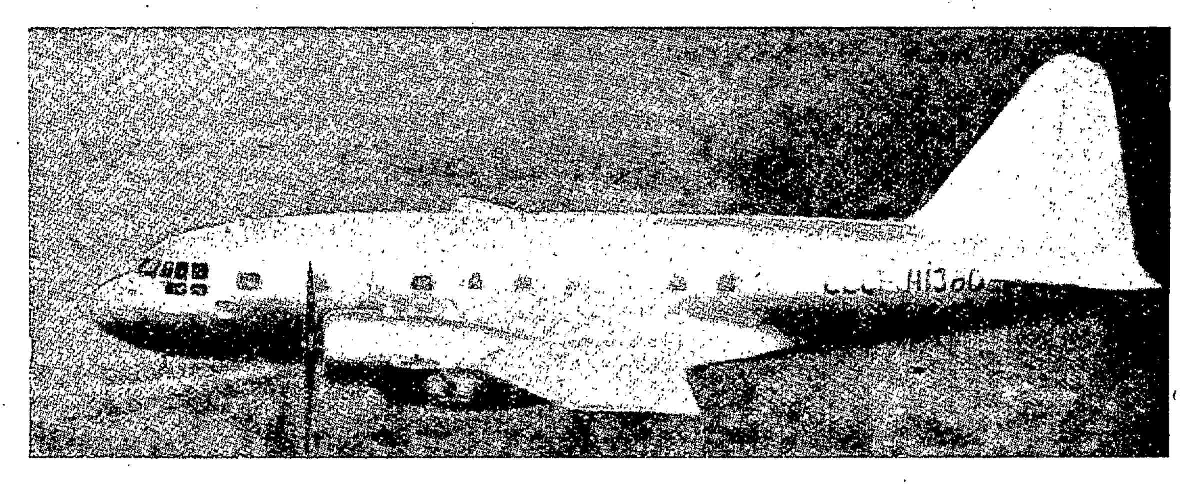
Nuevos tipos de aviones.

Se espera que el "SABB-29", caza a reacción de ala en flecha, vuele este verano. La Svensk Aeroplan A. B. ha abandonado la versión de reacción del "S-21", debido a dificultades en la toma de aire, que originaban pérdidas grandes de peso en el aprovisionamiento de aire del motor.



Un motor de reacción funcionando en la cámara de pruebas del NACA

AVIACION CIVIL



El avión de pasajeros soviético "IL-12", con motores radiales SZ-82 de 1.600 cv.

BELGICA

La prueba Gordón Bennett.

La prueba Gordon Bennett para globos, que se celebró por vez primera en 1906, va a reanudarse el próximo año.

Comenzará en Bruselas, y será organizada por la Asociación Aérea Belga. La última prueba de esta clase se celebró el año 1938, y la ganó el globo polaco "L. O. P. P.", después de un vuelo de unos 1.600 kilómetros aproximadamente.

CANADA

Política aérea canadiense.

El 16 de mayo, Mr. H. J. Symington, ex presidente de la Trans-Canada Airlines, dijo en Montreal: "Canadá sigue pronunciándose en favor de la Aviación libre." Se refería al principio de la libertad aérea por todo el mundo, por la que abogaron América y el Canadá, y al que se han opuesto las naciones europeas. "Debe adoptar la forma de un Convenio internacional—dijo—, en el que cada país conceda los mismos derechos que reciba, y debe cesar esa influencia restrictiva derivada de las continuas reuniones para lograr este o aquel privilegio. Debe ser un Convenio por el cual todo aquel que quiera volar por nuestro país pueda hacerlo, y que los puntos a discutir pasen a ser estudiados por un organismo internacional y no por un solo país." Canadá se presentó a la Conferencia de Aviación Civil en Chicago con el primer acuerdo multilateral. "Si se hubiera aceptado aquél —dijo—, hubiera servido de ejemplo para las demás Conferencias. La propuesta del Canadá era—añadió—internacional. La competencia iba a ser dura, y un Convenio evitaría las discusiones."

ESTADOS UNIDOS

Pistas necesarias para el "Constitution".

Cada día adquiere mayor actualidad lo referente a las pistas de los aeropuertos. Las casas constructoras, por tanto, se dedican a adaptar los aviones que fabrican a las pistas de despegue y aterrizaje actualmente disponibles. Así, el "Constitution", dotado de cuatro motores del nuevo tipo Pratt & Whitney-4 360, es capaz de despegar con una carrera de 715 metros y de rebasar un obstáculo de 15 metros situado a 1.315 metros del punto de partida, con un peso total de 83 toneladas y al nivel del mar. Con su peso máximo total en la toma de 72,5 toneladas, puede rebasar un obstáculo de 15 metros y detenerse en 700 metros.

Con el tren de aterrizaje de ocho ruedas de que está provisto el "Constitution", el reparto de cargas es tal que una pista normal de la clase IV (1.370 a 1.670 metros) puede resistir el aterrizaje.

Nuevo altímetro "radar".

Con destino a la Compañía Pan American Airways ha sido proyectado un tipo notablemente mejorado de altímetro "radar", el cual está siendo montado en todos los aviones de la misma. El aparato indica la altura del avión sobre el terreno que sobrevuela (en lugar de su altura sobre el nivel del mar,

como ocurre con un altímetro barométrico corriente), y cuenta con varios dispositivos que tienden a proporcionar una mayor seguridad. El principal de éstos es un sistema de aviso visual y auditivo que indica automáticamente la altura exacta del avión sobre el suelo para altitudes comprendidas entre 100 y 600 metros.

Directamente enfrente de ambos pilotos, y sobre el tablero de instrumentos, está colocado el sistema de aviso, que puede ser dispuesto de forma que señale cuando el avión se encuentre a alturas de 600, 300, 150, 125 y 100 metros. Además unas cifras luminosas señalan continuamente la altura del avión.

Cuando el avión alcanza una altura previamente determinada, ésta aparece en el indicador, al mismo tiempo que una serie de señales acústicas avisan al piloto a través de sus auriculares.

El altímetro tiene dos escalas: una que se utiliza durante el viaje y abarcando desde 0 hasta 2.500 metros, y la otra, para la arribada, toma de tierra y despegue, comprendiendo alturas entre 0 y 250 metros. Como una nueva medida de seguridad, las palabras "Coloque la escala correspondiente" aparecen en el caso de que el avión esté volando a altura distinta de aquella que corresponde a la escala que lleva puesta en el indicador. El peso total de este altímetro es de unos 12 kilogramos, y al parecer no es afectado por los cambios de temperatura ni, de presión, funcionando con completa regularidad en medio de las más fuertes tormentas y con las peores condiciones de vuelo.

Pruebas del "Stratocruiser".

Los dos primeros "Stratocruisers" de la Casa Boeing han realizado más de doscientas ochenta y seis horas de vuelo, de las que unas cuarenta las han ocupado las pruebas necesarias para obtener el certificado de la Aviación Civil en lo que se refiere a las características de vuelo, aterrizaje, despegue y funcionamiento. El tercer "Stratocruiser" realizó recientemente su primer vuelo, permaneciendo en el aire por espacio de una hora cuarenta y nueve minutos; este aparato se empleará para las pruebas de radio, de instalaciones de combustible y sistemas antihielo.

INGLATERRA

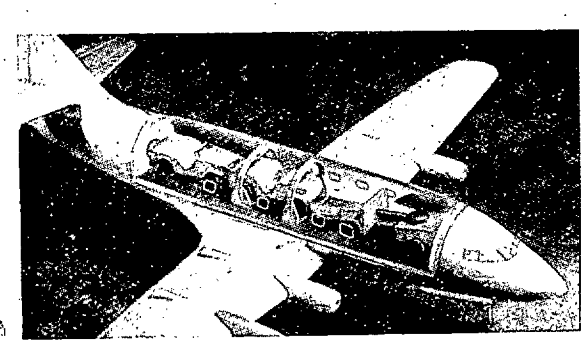
Pedidos de aviones.

La popularidad de que ya gozan en la aeronáutica los motores a reacción, y el hecho de que haya sido la Gran Bretaña la creadora del mismo, hace que las firmas de esta nacionalidad se vean materialmente abrumadas de pedidos de diferentes países, bien oficiales, es decir, para las Fuerzas Aéreas nacionales, o particulares, para las Empresas de navegación aérea comercial. Los aviones de caza han sufrido, merced a ese invento, una transformación radical si se les compara tan sólo con los que actuaron en la pasada guerra. Paralelamente, los aparatos comerciales también han experimentado en los tres últimos años bastantes modificaciones.

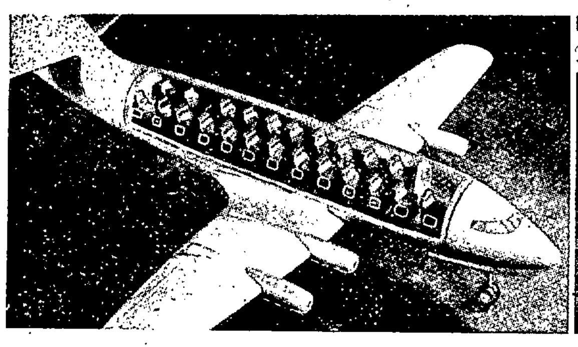
El Gobierno de la Argentina ha hecho un pedido a la Compañía aeronáutica De Havilland, importante dos millones de libras esterlinas, por cincuenta aviones de transporte "Dove" y cierta cantidad de piezas de repuesto. La Argentina ha comprado ya veinte aparatos de este mismo tipo. Algunos, correspondientes a este pedido, irán especialmente equipados para combatir la plaga de la langosta. Este pedido aumenta la cantidad total de venta de aviones "Dove" en el extranjero a seis millones de libras, que se reparten entre veintidós países.

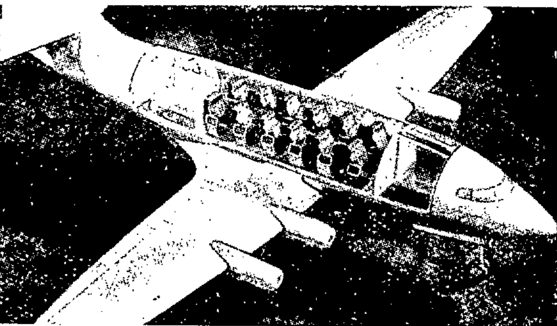
Noruega ha solicitado cuatro cazas "Vampire", propulsados a reacción, de la misma Compañía; están construídos especialmente para operar, teniendo como base aeródromos situados en terreno montañoso. Algunos pilotos noruegos se han entrenado en Inglaterra con el propósito de conocer perfectamente el manejo y maniobrabilidad de estos aparatos. Este moderno caza se está popularizando en varios países, que, como Suiza, han solicitado recientemente setenta y cinco.

La Compañía aeronáutica iraquesa Iraqui Airways ha comprado una flotilla de tres Vickers "Viking" y otra del mismo número de Havilland "Dove", estos últimos transatlánticos. En la actualidad, esa Empresa tiene a su servicio cinco De Havilland "Rapides" y dos "D. C-3" fletados, de la British Overseas Airways Corporation. Se espera que dentro de poco la Compañía inaugure nuevos servicios con esas adquisiciones, entre ellos el de Bagdad-Londres.




Dos versiones del "Apolo": A la izquierda, el avión militar de transporte, con un "jeep" y un cañón ligero en su interior; a la derecha, la versión civil de carga.





Otras dos posibles aplicaciones del "Apolo". En la fotografía de la izquierda puede apreciarse cómo alargando ligeramente el fuselaje puede llegar a transportar 45 pasajeros. A la derecha puede apreciarse el tipo normal del "Apolo", capaz para 24 ó 31 pasajeros.

INTERNACIONAL

Acuerdos de la IATA.

Como resultado de las últimas deliberaciones de la Conferencia técnica anual de la Asociación de Transporte Aéreo Internacional (IATA), se circula actualmente a los Gobiernos y a las Empresas de transporte aéreo una gran variedad de propuestas que tienen por fin aumentar la seguridad y, eventualmente, reducir el costo del transporte aéreo internacional. A la Conferencia técnica celebrada en Ste. Agathe, Quebec, Canadá, del 8 al 22 de junio, asistieron los directores técnicos de veintitrés Empresas de transporte aéreo de diecisiete países.

Algunos de los resultados de mayor importancia del Congreso anual de los técnicos de las Empresas de transporte aéreo fueron recapitulados por el Sr. J. T. Dyment, Director de Ingeniería del Trans-Canada Airlines y presidente de la Conferencia, a saber:

Recomendaciones para unificar algunos equipos de tierra y suministros.

Impulso a una extensa instalación en los aeródromos de medios de iluminación para la aproximación.

Medidas mejoradas para el manejo rápido de aviones en los aeropuertos internacionales.

Mejor coordinación de las facilidades para las comunicaciones y para la navegación.

En las rutas largas, el empleo más extenso de los vuelos por líneas isobáricas.

Acuerdos mundiales entre las Empresas de transporte aéreo sobre la conformidad entre los procedimientos de aproximación y los de descenso.

La OACI se reúne para tratar de la navegación aérea.

La segunda reunión para tratar de la navegación aérea europeo-mediterránea de la OACI tuvo lugar el 4 de mayo en París, y en ella se crearon una Comisión general, una Subcomisión y tres Comisiones técnicas.

La Subcomisión consideró que la normalización de los procedimientos de aproximación al campo y de aterrizaje con instrumentos eran asuntos de máxima urgencia, y que hacía falta que esa normalización se hiciera mundial y no regional. Recomendó que este asunto fuera tratado como de máxima urgencia en el Departamento de Operaciones de la OACI cuando se reuniera en noviembre de este año.

Para salvar los obstáculos del terreno y para la separación vertical de los aviones, se dispuso que el Control del Tráfico Aéreo contara, mediante emisiones de radio cada media hora, con los verdaderos valores del QNH en milibares correspondientes a aeródromos y estaciones meteorológicas seleccionados que transmiten estos informes. Se revisó el nuevo plan de medios auxiliares para la navegación y de comunicaciones preparado por la Delegación de la OACI en París, y se dispuso que entrara en vigor en todos los Estados europeo-mediterráneos contratantes el 2 de abril de 1948. La Comisión estimó que los servicios tierra-aire en media y alta frecuencia habían sido llevados a cabo por completo. El plan de cuatro canales en muy alta frecuencia había sido implantado en un 30 por 100. El plan de cuadriculado que se recomendaba para la asignación de las frecuencias a los radiofaros y a los radioguías fué considerado como una directriz, y el plan, con modificaciones, había sido generalmente factible. De las cinco estaciones "Consol" recomendadas, se vió que una de ellas estaba a punto de terminarse en Quimper, Francia, y que se habían conservado las cadenas Gee existentes y se había añadido otra en Alemania central. La puesta en vigor del Sistema de Aterrizaje Instrumental (ILS), semejante al "S. C. S.-51", ha progresado satisfactoriamente, y se habían terminado 18 instalaciones en distintos aeródromos.

La Comisión Meteorológica estimó que había muchas deficiencias de importancia en los servicios recomendados por la primera reunión de navegación aérea. Los procedimientos de búsqueda y salvamento habían sido puestos en práctica generalmente por todos los Estados

INGLATERRA

Nuevos locales de la BEA.

La BEA, que tiene a su cargo todas las rutas en el Continente y las de dentro del Reino Unido, al ver aumentar rápidamente el número de sus servicios y pasajeros, comprobó que el edificio del Airways Terminal, construído antes de la guerra para la Imperial Airways, resultaba insuficiente. En consecuencia, la BEA ha abierto ahora su propia oficina de reservas, así como una nueva estación para la salida y llegada de pasajeros.

La Kensington Air Station se encuentra situada fuera del área de aglomeración del tráfico urbano londinense, lo que permite ahorrar en el traslado por autobús de los pasajeros hasta el aeropuerto unos quince a veinte minutos con respecto al antiguo Airways Terminal. Dicha estación tiene capacidad para despachar el movimiento de 32 aviones por hora, lo que viene a representar alrededor de las 800 salidas de pasajeros. Una innovación especial que también se ha montado, y que tiene especial interés, es la que habrá de permitir a los pasajeros recién llegados que se les facilite reserva y acomodación en los hoteles mediante un servicio que ha sido encomendado a una empresa especializada en este tipo de trabajo.

En esta estación podrán adquirirse también los billetes para la Compañía Iberia.

Interferencias en las radios de los aeropuertos.

Con objeto de eliminar interferencias en los servicios de radio, sobre los que se basa en tan gran parte la seguridad de los aviones durante condiciones meteorológicas adversas, todos los vehículos pertenecientes al Ministerio de Aviación Civil están convenientemente apantallados, considerándose deseable el que todos los vehículos que frecuentan los aeropuertos sean igualmente equipados. Las interferencias producidas por un sólo vehículo o por un motor en marcha cerca de unas antenas receptoras, pueden distorsionar las indicaciones producidas por un avión en la radio, y tan pronto como se observa tal interferencia se toman actualmente las medidas necesarias para situar al vehículo citado y apantallarlo inmediatamente. El Consejo de las Industrias de Radio coopera con la B. B. C., Ferrocarriles Ingleses, Sociedad Londinense de Transporte y otras entidades en esta campaña para eliminar interferencias, y las medidas adecuadas están entrando en vigor con la mayor urgencia posible para completar las modificaciones necesarias en todos los vehículos.

SUECIA

Acuerdos aéreos.

Suecia ha firmado un Acuerdo con la India y Pakistán en relación con la nueva ruta que proyecta la SAS al Lejano Oriente, y se espera que Noruega y Dinamarca hagan otro tanto en un futuro inmediato. Los acuerdos comprenden la quinta libertad, con ciertas restricciones regionales.

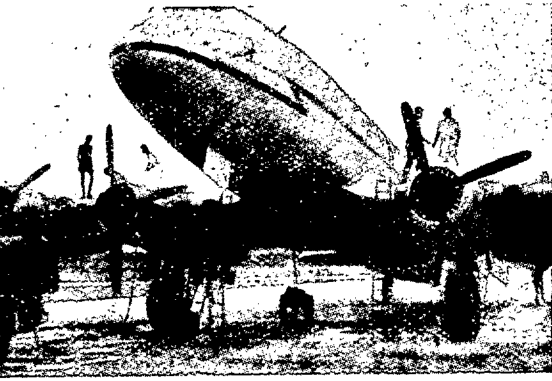
SUIZA

La primera travesía de los Alpes de Norte a Sur en planeador.

El pasado mes de abril el piloto suizo Sigber Maurer, de Zurich, a bordo de un planeador "Moswey-III", despegó, remolcado por una avioneta "Piper", del aeródomo de Magadino-Locarno, desprendiéndose a una altura de 1.600 metros y alcanzando en un vuelo de alrededor de cinco horas el punto que se había fijado: el aeródromo de Basilea.

Hace resaltar el mérito de esta primera travesía de los Alpes de Sur a Norte la extremada dificultad del terreno que ha sido preciso sobrevolar, en el que se encuentra el Puerto de San Gotardo, situado a 2.114 metros de altura y con sus accesos defendidos por una barrera de altos picos separados por profundas gargantas.





Un Handley Page "Hastings" acaba de realizar el vuelo Londres-Sydney en cuarenta y seis horas y media; dos horas y media menos que el "record" establecido por un "Constellation". Estas dos fotografías lo presentan durante sus escalas en el aeródromo de Luca, en Malta, y en el de Tengah, de Singapur, habiendo sido el objeto del viaje obtener información técnica sobre vuelos intensivos realizados en condiciones tropicales.

Las Fuerzas Armadas

El Alto Mando de las Fuerzas Armadas

(De *The Aeroplane*.)

El Mariscal de Campo lord Wilson of Lybia, presidente del Consejo de la Royal United Service Institution, ocupó la presidencia el 14 de enero, al dar una conferencia el General de División E. J. Kingston-McCloughry sobre "El Alto Mando de las Fuerzas Armadas".

El conferenciante ingresó en el Real Cuerpo de Aviación en 1916 y ha llevado una carrera distinguida en la RAF. Ha servido en la India como Oficial decano del E. M., miembro aéreo de la Comisión de Fronteras y miembro aéreo de la Comisión Reorganizadora. Ha prestado una muy notable contribución a la literatura de la guerra aérea, incluyendo el ensayo premiado con la distinción del Groves Memorial en 1924 y 1933.

Factores imprevistos, urgentes y dominantes habían afectado la organización del Alto Mando en la segunda guerra mundial. En primer lugar, el conferenciante, al referirse a este punto, manifestó que la guerra alcanzó tales proporciones, que el control y la dirección políticos se convirtieron en los factores principales; surgió la necesidad de una nueva coordinación entre las Armas y los Servicios correspondientes de los aliados; éste fué el primer conflicto en el cual (excepción hecha de las Fuerzas Aéreas Independientes de 1918) las Fuerzas Aéreas dejaron de ser tratadas como auxiliares de las Fuerzas de superficie: el alcance y complejidad de las operaciones necesitaban, más que buena voluntad para controlar, dirigir y coordinar; la aplicación de la ciencia proporcionó un nuevo factor común a todas las Fuerzas armadas, y una inteligencia de precisión, correctamente interpretada, resultó ser de vital importancia.

No se adoptó una organización-tipo para el Alto Mando en los teatros de operaciones de la segunda guerra mundial; pero la experiencia y la lógica urgencia de los acontecimientos impusieron un modelo reconocido de Alto Mando. El conferenciante advirtió al auditorio que en toda discusión sobre el Alto Mando, en última instancia las cualidades del individuo son las que verdaderamente cuentan.

Una de las lecciones aprendidas consiste en que, a pesar de la creciente mecanización, el factor humano conserva la máxima importancia, y nunca ha sido tan patente como en el control y dirección de las vastas fuerzas modernas de guerra. Cada cargo elevado exige un determinado tipo de personalidad para hacer funcionar el sistema.

Al describir la actuación británica, el conferenciante manifestó que el primer Ministro (y su Gabinete de Guerra) es el Jefe supremo de las Fuerzas armadas, porque interpreta la voluntad de guerra de la nación, decide cuál es la intención de la guerra y allega fuerzas y material. Describió a Mr. Winston Churchill como ejemplo sobresaliente de la franca aceptación de la responsabilidad que incumbe al comandante supremo. Los Jefes de Estado Mayor no son comandantes, sino, como indica su título, Oficiales Jefes de Estado Mayor. El Gabinete de Guerra coordina también todos los aspectos militares, científicos y civiles.

La experiencia de la segunda guerra mundial indica que es necesaria alguna mejora para la maquinaria coordinadora existente, especialmente porque la tendencia es de que los aspectos militar y civil tengan una mayor competencia entre sí. El conferenciante añadió que existe, también la tendencia de que los Dominios pongan más limitaciones al control de sus fuerzas por parte del Gabinete de Guerra del Reino Unido, haciéndose así idénticas para este fin a las fuerzas aliadas. El control de las fuerzas de las Naciones Unidas presentaría el mismo problema, al que habría que añadir la complicación de un mayor número de "aliados" en igualdad de condiciones.

La sugerencia hecha de vez en cuando de que el Gabinete de Guerra debería tener un consejero militar supremo ofrece diversas objeciones. En primer lugar, el dar semejante poder a un militar no está de acuerdo con la tradición británica, basada en siglos de experiencia; en segundo lugar, cada Jefe de Estado Mayor es un miembro integral de su Arma que está en constante e inmediato contacto con ella. Son otras objeciones: el que sería una labor demasiado

compleja para una persona; no habría seguridad de hallar al hombre adecuado para cada contingencia; existe la posibilidad de que la mente militar no fuese capaz de apreciar el significado completo de los aspectos y desarrollo científicos; y, por último, un Jefe único de Estado Mayor no sería aceptable para los Dominios.

Estas objeciones—continuó diciendo el conferenciante—no se aplican al Ministro de Defensa, cuyo nombramiento tiene lugar en tiempo de paz, y que se convierte en ayudante del Primer Ministro en guerra.

Los Jefes de los Estados Mayores, que también son jefes de sus propios departamentos, tienen tres funciones principales. Son responsables de dar consejos militares al Gabinete de Guerra sobre todos los aspectos del esfuerzo de guerra y las Fuerzas armadas; interpretan las intenciones del Gabinete de Guerra y se las comunican a los comandantes subordinados, asegurando toda la coordinación necesaria; y son directamente responsables de la creación, entrenamiento, equipo y administración de las fuerzas armadas.

El conferenciante habló después del papel del Comandante Supremo, de quien dijo debía interpretar la intención de la alta dirección de la guerra y fijar los cometidos de las diversas Armas y Servicios. Debía representar una autoridad individual única, prestando a su labor una atención indivisible. No controla las fuerzas efectivas, sino las funciones de aquellas destinadas a llevar a cabo las tareas. En algunas circunstancias pudiera tener otras misiones, como cuando el Comandante Supremo manda también una de las Armas que intervienen. Pudiera haber también tres Comandantes en Jefe sin Comandante Supremo, o un Comandante Supremo y dos Comandantes en Jefe. O pudiera, al mismo tiempo, mandar fuerzas fuera de su misión inmediata.

Ejemplos en que el Comandante Supremo establece una dependencia, o avanzada de ella, con la consiguiente delegación de poder, fueron los nombramientos de Ministros de Estado Residentes, con los Mandos de Ultramar en sus bases principales. Antes de la guerra existían algunas bases principales, pero no era costumbre subordinar la Base al Comandante de las Fuerzas de Choque (Task Force).

Las relaciones entre un Comandante Supremo y los dos o tres Comandantes en Jefe estaban sujetas al principio rector de que el consejo (asesoramiento) debía estar lo menos divorciado posible de la ejecución. La mejor garantía de que ofrece confianza y que es de responsabilidad el consejo, consiste en que aquel que lo da tenga que ejecutar las órdenes que en él se basan. Notable excepción de esto fué el establecimiento del O. K. W. (Mando Supremo de las Fuerzas Armadas) (Oberkommando der Wehrmacht) alemán, el cual aconsejaba sin tener autoridad ejecutiva, y el cual, en opinión del conferenciante, constituyó una de las causas principales de la ulterior derrota de Alemania. Una infracción de la regla de que el consejo y la ejecución deberían estar asociados, lo constituye la relación entre el Gabinete de Guerra y los Jefes de Estado Mayor, porque, en realidad, estos últimos no ejecutan.

Los Comandantes en Jefe estaban encargados de la ejecución, pero la responsabilidad del consejo incumbía a los Estados Mayores Combinados de los Planes de Guerra. Los Estados Mayores de los diversos Jefes de Estado Mayor eran, realmente, secretariados.

Un Comandante Supremo debe tener, necesariamente, su propio Estado Mayor en relación con las fuerzas y funciones que controla, aunque éstas deberían reducirse a un mínimo. Entiende el conferenciante que la finalidad principal del control centralizado, a cargo del Comandante Supremo, estriba en la información, propaganda y publicidad especializadas y en determinados servicios administrativos, así como también en control y coordinación. El nombramiento de un Segundo Comandante Supremo Aliado contribuye a evitar que los aliados intenten manejar sus propias fuerzas, y puede intentarse como comprobación sobre el S. A. C. (Comandante Supremo Aliado).

Ofreció, luego, ejemplos del Alto Mando en los diversos teatros de guerra en la segunda guerra mundial. El área Oriente Medio-Zona mediterránea fué clasificada como una base principal, y debido a determinadas circunstancias políticas constituyó una avanzadilla de Mando Supremo, con un Ministro de Estado Residente. Hubo tres Comandantes en Jefe de igual categoría. Cuando ganó cuerpo la intención de limpiar de enemigos el norte de Africa, se nombró un Comandante Supremo, que tenía acceso directo a los Jefes de los Estados Mayores británicos y estadounidenses. Era también Comandante en Jefe de las fuerzas de tierra. Este creó un Estado Mayor henchido, preferente en el

Mando, pero fué necesario coordinar los dos Comandantes en Jefe de tierra aliados. Para los desembarcos iniciales, el Reino Unido y los Estados Unidos de América constituyeron las bases principales, y cada aliado conservó su propio sistema de entretenimiento y abastecimiento.

Para la reconquista de Singapur se nombró un Comandante Supremo Aliado y se creó una Fuerza de choque. La India, base principal, servía también a otras fuerzas, y permaneció bajo un Alto Mando independiente, excepto para las Fuerzas aéreas de dicha base, que estaban directamente bajo el Comandante Supremo. Tampoco estaban a sus órdenes las fuerzas navales y aéreas estratégicas, porque también tenían otros cometidos. El Comandante en Jefe de tierra, americano, se convirtió en Segundo Comandante Supremo Aliado; pero las fuerzas de tierra americanas no estaban al mando del Comandante Supremo Aliado, porque tenían otras responsabilidades. El Comandante Supremo aliado tenía su propio Estado Mayor, y, por tanto, recibía igualmente consejos por duplicado de los Comandantes en Jefe. Más tarde todos los planes fueron establecidos por un Estado Mayor Combinado de planes procedentes de todos los Comandantes en Jefe.

La invasión de Europa occidental reclamó también el nombramiento de un Comandante Supremo Aliado y una Fuerza de choque. El Comandante en Jefe Naval Aliado y el Comandante en Jefe del Aire tenían sus Cuarteles Generales propios. Por parte de tierra, el General Montgomery coordinaba todos los esfuerzos, pero no era Comandante en Jefe de tierra. Como medida temporal, su Cuartel General fué puesto al nivel de los Comandantes en Jefe naval y del aire.

Como nueva complicación, esta disposición dejaba a la Segunda Fuerza Aérea Táctica olvidada, y se produjeron todavía otras dificultades, procedentes del Mando de los bombarderos pesados. Los americanos creían que debían estar al mando del Comandante Supremo Aliado, pero el Reino Unido no accedería debido al bombardeo estratégico de Alemania.

La ubicación de los Cuarteles Generales era mala y las comunicaciones difíciles. Cuando se trasladaron a ultramar se plantearon nuevos problemas. Las Fuerzas Aéreas tenían que estar en Stanmore, y la Marina necesitaba estar en Portsmouth. Tuvieron la suerte de que el General Eisenhower fuese su Comandante Supremo Aliado.

Finalmente, el conferenciante manifestó que en tiempo de paz no se hacía sentir la necesidad de un Comandante Supremo, puesto que las estructuras básicas eran geográficas. La finalidad general de la guerra era estar dispuestos para la defensa. El Ministro de Defensa era un órgano del tiempo de paz. En un ejercicio había siempre un objetivo de guerra, y si afectaba a más de un Arma, debía crearse un Comandante Supremo, dando así oportunidad a practicar los principios del Alto Mando. Consideraba también que debía nombrarse un Inspector general interdepartamental para inspeccionar los preparativos de las Armas para la guerra. (Parece ser que esto ofrece infinitas posibilidades.)

La discusión fué muy breve, y el presidente hizo el resumen con algunos comentarios interesantes. Señaló que en los Estados Unidos de América hay ahora un Ministro de Defensa y una Comisión de Jefes de Estado Mayor, con un presidente permanente; pero este presidente no tiene autoridad para enfrentarse al Presidente de la República. En este país los Comandantes del Arma han estado siempre bajo un sistema político, y debe recordarse que los Comandantes de un Arma deben ser siempre servidores del Estado. Refiriéndose a la costumbre de Aliados y Dominios, de recurrir a sus propios Gobiernos por encima de la autoridad del Comandante Supremo aliado, dijo que no debíamos separarnos nunca de esa práctica. Los nacionales de cada país tienen ese derecho, aun cuando ello podía producir un efecto espantoso sobre las operaciones. El sistema alemán no concedía estos derechos, dando por resultado que sus Ejércitos aliados tenían una flexibilidad mucho mayor.

Los Comandantes Supremos no deberían estar nunca comprometidos en las operaciones; pero en las Fuerzas de choque el Comandante del Arma predominante deberá ser el coordinador, y de hecho un Comandante Supremo local.

Con referencia a los delegados, no estuvo de acuerdo en que fuesen nombrados tanto para ejercer un control sobre el Comandante Supremo como para cargar con responsabilidades administrativas, cuando están afectadas Armas de diferentes nacionalidades. En cuanto a los Ministros de Estado Residentes, según su experiencia, a éstos les afectaban solamente las misiones políticas y no les incumbía el cargo de dirección, que está bajo el mando del Comandante Supremo.

Los aparatos especiales

Por el Comandante PORTES

(De *Forces Aériennes Françaises*.)

PRIMERA PARTE

Por "aparatos especiales" es preciso comprender todos los aparatos, volantes o no (aviones o proyectiles), movidos por reacción; es decir, por la acción de una masa gaseosa lanzada a cierta velocidad, pero precisamente no pilotados, o sea, teleguiados o autodirigidos.

Es de primordial importancia para el personal del Aire el ponerse al corriente lo más rápidamente posible de la técnica de estos aparatos. En efecto, el avión es respecto al aparato especial lo que el caballo era para el tanque, y si subsiste un espíritu jinete, se debe a la adaptación de la caballería al carro de asalto. Si queremos conservar aquel espíritu de "Aviación" que recibió el espaldarazo cuando los conflictos de 1914-1918 y de 1939-1945, es preciso que sepamos adaptarnos los aviadores a los aparatos especiales sin piloto.

A).—Nociones teóricas sumarias sobre propulsión por reacción.

I.—*Principios de funcionamiento.*

El motor a reacción se compone esencialmente:

1.° De una cámara de combustión, en la cual el comburente y el combustible arden bajo una presión bien definida para un aparato dado (efecto Ram = presión dinámica = golpe de ariete).

2.° De una tobera, a través de la cual se deslizan los productos de la combustión, y en la cual se efectúa la transformación de la energía calorífica de origen químico de la mezcla en energía cinética. La reacción o contrapresión que produce este fenómeno es un impulso que se ejerce en una dirección opuesta al chorro de salida e igual a $(u \,.\, W)$, donde (u) es la masa de gas lanzada por unidad de tiempo, y (W), la velocidad de salida de los gases en la boca de la tobera, en el caso de que la presión (ps) en la sección de salida sea igual a la presión del medio ambiente (pa). Si (F) es el impulso, se tiene como primera fórmula, por tanto:

$$F = u \,.\, W.$$

En caso de que la presión (ps) sea distinta a (pa), cosa que ocurre en principio, tenemos:

$$F = uW + Es\,(ps - pa);$$

donde (Es) es la sección de salida de la tobera.

La sección del cuello de la tobera se determina en función de la presión de funcionamiento escogido (o impuesto) para la cámara. Esta presión depende de la calidad de los productos quemados por segundo y de las propiedades de estos productos.

II.—*Expansión en el vacío.*

La velocidad teórica de eyección, si la expansión se efectúa completamente en la tobera, está indicada por la fórmula

$$V = 91{,}53\,\sqrt{Pci};$$

donde $(P\,ci)$ representa el poder calorífico inferior de la mezcla (combustible-comburente), expresado en grandes calorías. Esta fórmula representa el caso de un funcionamiento ideal. Permite, sin embargo, clasificar los diversos combustibles y comburentes en función de la energía potencial calorífica de la mezcla teórica. Estas velocidades están comprendidas para los combustibles y comburentes actualmente utilizados entre 1.000 y 4.500 metros-segundo.

III.—*Fuerza propulsiva.*

Se coloca bajo la fórmula

$$F = K \,.\, f\left(\frac{Es}{Ec}\right) .\; Es \,.\; Pc;$$

donde

Es = sección de salida de la tobera;
Ec = sección en el cuello de la tobera;
pc = presión en la cámara de combustión;
K = constante.
$f\left(\frac{Es}{Ec}\right)$ una función de la relación de la sección de salida a la sección de entrada en la tobera.

Esta fórmula demuestra que para una tobera, dada la fuerza propulsiva, es independiente del agente propulsivo y es proporcional a la presión reinante en la cámara de combustión.

Esto supone que el coeficiente $\left(u = \frac{CP}{CV}\right)$ de los calores específicos a presión y volumen constante, de los que dependen (K) y $f\left(\frac{Es}{Ec}\right)$, es invariable durante el ciclo que describe la masa gaseosa; lo que no es el caso general en la realidad.

Sin embargo, como primera aproximación, se le puede considerar como constante e igual a 1,3.

IV.—*Velocidad de los cohetes.*

El peso de combustible representa la mayor parte del peso de un aparato a reacción, como consecuencia de la importancia del consumo específico. De ello resulta que al principio de la trayectoria el esfuerzo propulsor sirve para acelerar el todo propulsivo en el espacio. Por tanto, en principio, esta parte no es utilizada en forma productiva. Los cálculos demuestran que hay interés en consumir rápidamente el combustible para disminuir este lastre improductivo (1).

En caso de que el cohete se desplace en el vacío y fuera de la zona de atracción terrestre, la ecuación de conservación de las cantidades de movimiento da en el instante (t):

$$M dV = -uwdt; \quad \text{o sea,} \quad M dV = -dM W;$$

donde

M = masa del móvil en el instante considerado;
V = velocidad del móvil;
W = velocidad de eyección de los gases quemados.

(1) **Al disminuir el peso total por consumo de combustible, y siguiendo el mismo impulso, deberá aumentar continuamente la velocidad del móvil.**

Esta ecuación se integra bajo la fórmula

$$V = w \text{ Log. } e \frac{Mo}{M},$$

siendo (Mo) la masa inicial del cohete.

En particular, la mayor velocidad susceptible de ser alcanzada por el cohete será:

$$V_m = w \text{ Log. } e \frac{Mo}{M1};$$

donde $(M1)$ designa a la masa en vacío del aparato cuando todo el combustible está consumido.

Se llama igualmente (V_m) a la impulsión específica, es decir, al impulso comunicable, por unidad de masa, a la parte permanente del móvil.

Se puede meter a (V_m) bajo la fórmula

$$V_m = W \text{ Log. } e \left[\frac{1+m}{M1}\right];$$

donde (m) es la masa de los cuerpos propulsivos.

Se ve que la velocidad realizable por el aparato a reacción es proporcional a la velocidad de derrame (W), y que crece al mismo tiempo que la relación $\frac{m}{M1}$ del peso de combustibles en el peso pasivo del cohete.

Por otra parte, estos dos pesos no son independientes, puesto que todo aumento de (m) trae consigo un aumento de (M).

Conclusiones.

1.ª Teóricamente al menos, se debe emplear una mezcla "comburente-combustible" que tenga un poder calorífico lo más elevado posible, correspondiente a la mayor velocidad de eyección posible. Así se obtiene el consumo específico más débil, puesto que éste se da por la fórmula

$$Cs = \frac{9810}{W};$$

donde (Cs) es expresado en gramos por kilogramo de impulso segundo, y (W), en metros-segundo.

En la práctica, las grandes velocidades de eyección, ligadas a las altas temperaturas de la cámara de combustión, están limitadas por la conservación de los materiales que constituyen la cámara y la tobera y por la necesidad de disminuir el escape entre la velocidad del aparato y la velocidad de eyección, con el fin de conservar un rendimiento de propulsión aceptable para el cohete.

En efecto, la pérdida de energía cinética es igual a 1/2 o $(W - V)$ 2 por segundo, donde (W) es la velocidad de eyección y (V) la velocidad del aparato.

Se ve que esta pérdida se anula cuando la velocidad del aparato es igual a la velocidad de eyección. La misma velocidad del aparato, estando limitada por razones físicas, se ve que la velocidad de eyección no puede crecer indefinidamente.

2.ª Hay ventaja en escoger un combustible de alta densidad para obtener un volumen tan reducido como sea posible; de donde se deduce un mínimo del depósito.

Sobre este particular es interesante comparar las mezclas combustibles-comburentes, no por su poder calorífico inferior soportado en el kilogramo de mezcla, sino por el poder calorífico por unidad de volumen.

3.ª El peso pasivo debe ser llevado al valor más débil posible; de donde se deduce el empleo de materiales ligeros y robustos para la construcción de los órganos del aparato.

4.ª Hay interés en elevar la presión de combustión en la cámara para aumentar:

a) La fuerza de propulsión.

b) La velocidad de eyección por aumento simultáneo de la velocidad límite (W) en el vacío y de la relación de expansión (w). Sin embargo, el funcionamiento a alta presión conduce a que sean pesados (entorpecer) los órganos del motor, y por esta razón a disminuir $\left(\frac{Mo}{M1}\right)$. Además, la curva que da la variación del consumo específico en cuanto a la función de relación de expansión, demuestra que para una mezcla correspondiente a una temperatura de 1.000° para la cámara, la ganancia es despreciable, teniendo en cuenta las complicaciones de construcción de los órganos.

5.ª Para un gas perfecto, y en ausencia de disociaciones, la velocidad teórica de eyección en el vacío (W) se da por la relación

$$W^2 = \frac{2y}{y-1} \cdot \frac{R}{M} To;$$

donde (y) es la relación de los calores específicos a presión y de volumen constante $\left(\frac{cp}{cv}\right)$.

To, la temperatura absoluta de reacción;
R, la constante molecular de los gases perfectos;
M, la masa molecular de los gases.

Esta relación demuestra que la velocidad teórica es tanto mayor cuanto (y) es menor y cuanto (M) y (To) son más elevados.

En resumen: de las consideraciones precedentes puede deducirse:

1.° Que en el vacío hay interés en utilizar una relación de expansión lo más elevada posible. En el aire esta relación debe ser tal que la presión en la sección de salida sea, al menos, igual a la presión reinante en la singladura del aparato. A punto fijo, y en las velocidades débiles, la relación de expansión máxima corresponde a la igualdad de la presión de salida y de la presión ambiente.

2.° La fuerza de propulsión, independiente del agente propulsivo, no depende sino de la presión en la cámara, de la sección de salida de la tobera y de la relación de expansión en ésta.

3.° La velocidad molecular de los gases es tanto mayor cuanto más débil sea la masa molecular de los gases (interés en un combustible de alto índice de hidrógeno), cuando la presión y la temperatura en la cámara sean más elevadas y la relación de los calores específicos $\left(\frac{Cp}{Cv}\right)$ sea mayor.

4.° El interés en utilizar la mezcla combustible-comburente de gran densidad, es decir, de gran poder calorífico inferior por unidad de volumen y de débil tensión de vapor, es con el fin de aligerar la construcción de los depósitos.

A estas preocupaciones responden los cuerpos propulsivos y los aparatos de que vamos a hablar en la segunda parte de esta exposición.

SEGUNDA PARTE

LOS DIVERSOS SISTEMAS DE PROPULSION

Los propulsores de aparatos se clasifican en dos categorías muy distintas: los propulsores que se sirven del aire como comburente, dependientes, por tanto, de la atmósfera, y aquellos que utilizan un oxidante como comburente, independientes, por tanto, de la atmósfera ambiente.

a) *Propulsores que utilizan el aire como comburente.*

Es evidente que estos propulsores utilizarán un combustible líquido normal como carburante; sin embargo, los productos tipo petróleo serán suficientes teniendo en cuenta las débiles

presiones de funcionamiento. Es igualmente evidente que tales aparatos pueden ser utilizados en aparatos pilotados de bastante radio de acción, estando disminuída la carga en el momento de despegue por el hecho de que no se lleva transportador de oxígeno.

Estos propulsores son del tipo estato-reactor o pulso-reactor. El primer tipo de estato-reactor ha sido el tubo de Lorin, propuesto por M. René Lorin en 1913. Consiste esencialmente en un tubo divergente en forma de cono truncado, de 10° de abertura, en cuya extremidad se añade el combustible al aire. La combustión se efectúa en una cámara cilíndrica, donde la velocidad de los gases crece a medida que su presión disminuye. En fin, los gases se escapan por una divergente cónica. Este aparato tiene el aspecto de un tubo de Pitot, y en determinadas descripciones americanas lleva el nombre de tobera de pipa volante.

El consumo específico de tal aparato es evidentemente función de la velocidad de desplazamiento del aparato portador, y su rendimiento es tanto mayor como mayor sea la velocidad. Este rendimiento sería de 5,7 por 100 a 1.100 kilómetros-hora; pero llegaría a 25 por 100, aproximadamente, para velocidades con un número de Mach $\frac{\text{Velocidad}}{\text{Velocidad del sonido}}$ del orden de 1,4. Queda entendido que a esta velocidad el perfil de entrada esté bien adaptado a este número de Mach. En efecto, el perfil máximo varía con el número de Mach y es distinto para cada uno de estos números. La potencia desarrollada por semejante tubo sin nigún órgano giratorio es considerable; así, un tubo de dos metros de diámetro desarrolla 9 T. 8 de impulso a 16.000 metros, y a 950 kilómetros-hora a más de 40.000 cv.

El pulso-reactor había sido estudiado en Alemania por la Casa Argus, y en América por Ford. Es esencialmente un tubo, cuya parte anterior es obturada por una rejilla, que se abre o se cierra según que la presión sea más elevada delante del tubo o en el interior de éste.

Su funcionamiento es por pulsaciones, y el escape de la masa consumida provoca una entrada de aire en la extremidad de salida del tubo, asegurando, como consecuencia del cierre de las rejillas, una compresión en la cámara de combustión. El período de pulsación del reactor es, a grandes rasgos, el período propio del tubo considerado como una tobera sonora. Semejante propulsor, utilizado a una velocidad suficiente, o sea, de 400 metros-segundo, tendría un rendimiento de 11 por 100. En la bomba volante alemana "V-1", que estaba dotada de este propulsor y que marchaba a poca velocidad (140 metros-segundo), el rendimiento era inferior al 4 por 100.

El interés de este propulsor es que, lanzado por aire comprimido, tiene en punto fijo un impulso prácticamente tan elevado como en vuelo, pues un quinto, a lo sumo, del aire admitido en el tubo entra por delante.

La entrada de aire por detrás indica que hay un momento de la pulsación en que el impulso es negativo, lo cual disminuye en forma considerable el rendimiento si el tubo se utiliza solo. (Pueden emplearse dos o más tubos.)

b) *Propulsores que utilizan un comburente distinto al aire* (cohete puro).

Los propulsores cohete puro conocidos se clasifican en cuatro familias principales: los propulsores que utilizan el agua oxigenada, muy concentrada, como comburente; aquellos que utilizan el ácido azótico; los que utilizan el oxígeno líquido; aquellos que utilizan, bien un líquido autocombustible, bien un sólido, es decir, una pólvora (polvo).

Todos estos cuerpos permiten un funcionamiento, prescindiendo de toda consideración atmosférica; por tanto, su impulso es constante, sea cual fuere la altura de vuelo. Resulta, al disminuir la resistencia del aire, que la velocidad del aparato que propulsan crece con la altura.

Sin embargo, deben soportar, a igual radio de acción, un peso cinco veces mayor que los estato-reactores (1), lo cual limita su duración de funcionamiento para no llegar a un peso de aparato prohibitivo a la partida. (Crece en proporción al alcance con un gran multiplicador.)

Todos los propulsores llevan una cámara de combustión, donde desembocan los dos líquidos (comburente y carburante), desembocando en una tobera, donde la mezcla inflamada se expande. Los líquidos son enviados a la cámara bajo una presión bastante elevada (30 kilogramos, aproximadamente), y según la duración de funcionamiento, por medio de un gas comprimido (duración de cinco a veinticinco segundos). Es difícil considerar un cohete que mar-

(1) Por tener que transportar en sí mismos el comburente además del carburante.

che más de tres minutos en el estado actual de la técnica.

En el caso de un solo líquido autoinflamable (Monergol), la disposición es la misma.

Para el aparato de pólvora el explosivo está concentrado en la cámara de combustión.

Ahora vamos a estudiar los diversos cuerpos propulsivos.

1.° *Comburente agua oxigenada concentrada o perhidrol.*

El agua oxigenada muy concentrada, o perhidrol, o C Stoff, de la terminología alemana, tiene un volumen 400 aproximadamente, y aunque es peligrosa en su manipulación (su descomposición puede ser explosiva y causada por vestigios de hierro, y su poder oxidante, considerable), no es un comburente notable (sin hablar de los trastornos que origina a aquellos que la manipulan sin precaución). Su descomposición es esotérmica, y esta descomposición despide una cantidad de oxígeno que puede quemar un carburante.

Se tienen, pues, dos maneras de funcionamiento: el funcionamiento llamado en frío y el funcionamiento en caliente. En el funcionamiento en frío se limita uno a utilizar el agua oxigenada como manantial de vapor sobrecalentado. Así la descomposición del agua oxigenada, con el permanganato de calcio como catalizador, donde el catalizador es el manganeso, suministra vapor a 400° de temperatura. Esta reacción es utilizada para los reactores de despegue con agua oxigenada.

En el funcionamiento en caliente se quema el oxígeno desprendido por la combustión con un cuerpo combustible, que puede ser un hidrocarburo, pero mezclado con el líquido que sirve de iniciador de combustión, y que es el hidrato de hidracina.

Desde el punto de vista rendimiento, la segunda forma de funcionamiento es claramente la mejor. Así, el avión cohete "Messerschmitt 163", en su versión de entrenamiento (en frío), daba un impulso de 750 kilogramos, y en su versión de guerra (en caliente) era de 1.500 kilogramos, siendo de 10 kilogramos por tonelada de impulso el consumo en el primer caso y de 5,3 kilogramos por tonelada de impulso y segundo en el segundo.

El agua oxigenada presenta otra ventaja en el almacenaje: una variación de algún porcentaje en la concentración no tiene sino poca influencia sobre el rendimiento de propulsión. No ocurre lo mismo con el ácido nítrico, del que se hablará a continuación, y en el cual una variación de 1 por 100 en la concentración produce una baja de 10 por 100 en la velocidad de combustión.

2.° *Comburente ácido nítrico concentrado.*

Este comburente, llamado "Salbei" en la terminología alemana, es un ácido azoico, cuya concentración debe ser, al menos, igual a 98,5 por 100. Su utilización es peligrosa, habida cuenta de su poder corrosivo y del desprendimiento de vapores nitrosos que produce. No es necesario subrayar lo nocivos que son estos vapores. Puede almacenarse con bastante facilidad en depósitos de aluminio puro o de acero inoxidable.

Arde con un hidrocarburo tipo "gas-oil"; para que empiece la combustión es preciso un iniciador auto-inflamable con ácido nítrico. Este iniciador es la xilidina, o mejor una mezcla de xilidina y de di o trimetilamina. La mezcla inicial hidrocarburo lleva el nombre de "tonka" en la terminología alemana.

El consumo total de cuerpos propulsivos es de 5,3 kilogramos por tonelada de impulso y por segundo, en el cual se puede contar con cuatro kilogramos de ácido nítrico y 1,3 kilogramos de hidrocarburo. Las temperaturas de funcionamiento son del orden de 2.000°.

3.° *Comburente oxígeno líquido.*

Este comburente es interesante por lo barato que es (cuesta aproximadamente tres francos el kilogramo), por 15 francos el kilogramo de ácido nítrico y 150 francos el kilogramo de agua oxigenada. Tiene el inconveniente de no poder ser almacenado sin instalación frigorífica, y hay que efectuar el llenado de los aparatos utilizándolo poco tiempo antes de su empleo. Como no contiene agua como el agua oxigenada, ni ázoe, como el aire o el ácido nítrico, daría, con hidrocarburos normales, temperaturas demasiado elevadas. Se emplea el alcohol metílico hidratado o no, que permite temperaturas de funcionamiento compatibles con la tenencia de la cámara de combustión. El consumo total es de 4,5 kilogramos por tonelada y por segundo, de los cuales 3,2 kilogramos son de oxígeno.

Sin estas exigencias de empleo, que le hacen inadecuado para el lanzamiento inmediato del

aparato que propulsa, el oxígeno líquido, unido al metanol, constituiría el mejor conjunto propulsivo.

4.° *Líquido o sólido único autoinflamable.*

Los alemanes habían estudiado una mezcla del tipo Monergol a base de nitrato de metilo, que se inflamaba por sí solo en la cámara de combustión. Sin embargo, ocurría que esta inflamación, a pesar de los anti-retornos, alcanzaba el depósito por sí solo, lo cual provocaba explosiones peligrosas.

El aparato con pólvora es la versión extrema de la solución de la mezcla comburente prefabricado, y en este caso la mezcla, en forma de polvo (pólvora), se almacena en la cámara de combustión, y en ella arde progresivamente. Por tanto, para ello se precisa una pólvora comprimida muy homogénea que arda durante toda la duración de combustión en forma perfectamente regular.

La pólvora de propulsión se llamaba "Lithergol" en la terminología alemana, siendo una pólvora de diglicol. El consumo es de 5,5 kilogramos, aproximadamente, por tonelada de impulso. Es un sistema cómodo de propulsión, de duración limitada, debido a su concepción. Esta duración puede ser aumentada por el sistema Gigogne (varias cargas que se encienden sucesivamente).

Su coste resulta ser el más elevado. En efecto, las otras reacciones de dos líquidos son reacciones explosivas elementales, y algunas de ellas se utilizan en la preparación de explosivos. Es fatal que el explosivo por sí mismo, que representa una serie de operaciones, cueste más caro que una operación elemental.

5.° *Límites de empleo de diversos modos de propulsión.*

El cálculo y la experiencia demuestran que pueden clasificarse como sigue los diversos modos de propulsión:

1.° De cero a cinco segundos: pólvora.

2.° De cinco a veinticinco segundos: cohetes con líquido o líquidos que utilicen como medio de puesta en presión del comburente un depósito bajo presión. (Esta presión puede darse directamente, por medio de un gas neutro, tal como el ázoe, o por medio de un pistón.)

3.° De veinticinco segundos a tres minutos: inyección por bomba accionada por turbina de gas o de vapor (agua oxigenada).

4.° De tres minutos a una hora: estato o pulso-reactor.

5.° De una hora a cinco horas: turbo-reactor.

6.° Para cinco horas y más: motor clásico.

Queda bien entendido que aquí se trata de la clasificación con los productos actualmente conocidos y enumerados en el párrafo precedente. Toda mejora de productos o todo descubrimiento de nuevos productos puede modificar en el sentido de ampliación la clasificación arriba expuesta.

TERCERA PARTE

REALIZACIONES EXTRANJERAS

A).—Realizaciones alemanas.

1.° *Comburente aire.*

a) *Pulso-reactor.*—La única realización alemana era la "V-1", cuyo esquema está representado en la figura 1. Este avión no era telemandado, pero por medio de un piloto automático previsto se le daba una trayectoria perfectamente determinada, y una corredera ponía en barrena a la "V-1" encima del objetivo.

Su velocidad era del orden de 500 kilómetros-hora, y no podía ser superior a esto, habida cuenta de la realización del propulsor y su alcance de 250 kilómetros, o sea media hora de marcha a una altura de 300 a 1.500 metros, no permitiendo una subida superior el rendimiento del propulsor de altura.

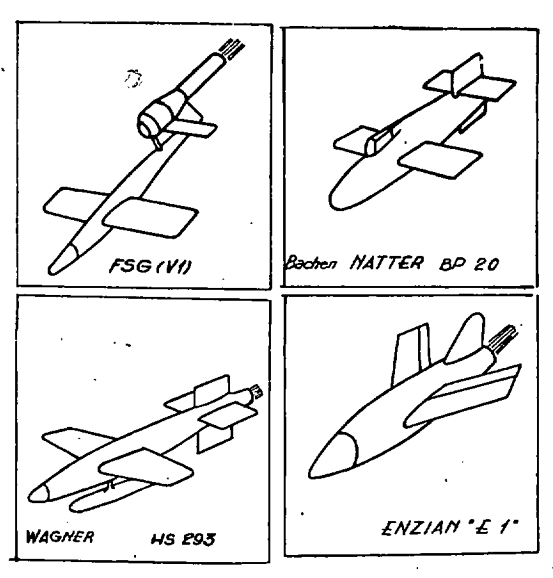


FIGURA 1.

El peso total de la máquina era de 2.150 kilogramos, de los cuales 830 eran de explosivos y 400 de combustible.

Su característica era la sencillez extremada de su construcción, que permitía realizarla en trescientas ochenta horas de trabajo, aproximadamente, comprendidos los elementos giroscópicos de pilotaje.

Algunos de ellos llevaban un emisor de radio, que permitía seguirles desde el suelo y regular la trayectoria de los siguientes. Hay que notar que aun cuando son grandes consumidores de carburante, estos aparatos son económicos, puesto que utilizan carburantes que no pueden utilizarse en los motores.

b) *Estato-reactor.* — En Alemania se han efectuado ensayos del tubo de Lorin en un Dornier 17, y después 217, y se había proyectado un caza-bombardero con despegue ayudado, de 800 kilómetros de radio de acción en cincuenta minutos, aproximadamente, a 12.000 metros de altura.

Otra versión alcanzaba 1.100 kilómetros-hora en el suelo y 950 en altura.

Estos aparatos habían sido proyectados para ser pilotados, pero podía tenerse presente su pérdida. En este caso, dotados de un telemando, podían alcanzar de 800 a 900 kilómetros de alcance.

2.° *Comburente agua oxigenada.*

a) *Los reactores de despegue.*—Estos aparatos funcionan de manera muy sencilla, por descomposición del agua oxigenada, en presencia de permanganato de calcio. El reactor-tipo da 500 kilogramos de tracción. Generalmente estaban instalados en los aviones a cada lado del fuselaje.

Estos aparatos, de funcionamiento seguro, eran recuperables y aterrizaban una vez usados, es decir, una vez que los depósitos estaban vacíos, por medio de paracaídas.

b) *La turbina Wálter.*—Vamos a decir dos palabras de esta turbina, en extremo interesante. Esto se sale un poco del marco que nos habíamos trazado. Sin embargo, como se la puede utilizar en diversos aparatos que empleen comburentes distintos al agua oxigenada, merece una mención especial.

Es una turbina de vapor, cuya caldera está constituída por un recipiente, donde el agua oxigenada se descompone al contacto con el permanganato de calcio. Para evitar que partículas de permanganato choquen con las palas de la turbina—habida cuenta de la velocidad de rotación elevada: 16.000 r. p. m.—, lo cual sería muy perjudicial, se inserta por cocción al horno este permanganato en depósito de gres, lo cual constituye una "piedra catalítica". El agua oxigenada se descompone esotérmicamente y produce vapor sobrecalentado a 400°, que permite un excelente funcionamiento de la turbina.

c) *Serie de los "Messerschmitt 163".*—Citaremos aquí estos aviones, que fueron pilotados porque su técnica está muy cercana a los aparatos especiales, y por otra parte, en el caso del funcionamiento en caliente, su funcionamiento es peligroso; pueden no despegar si, por ejemplo, el agua oxigenada ha disminuído su concentración, y si una velocidad determinada no es alcanzada en un punto dado, el piloto debe saltar, porque todo choque en el extremo de pista provoca la explosión del aparato. Por tanto, es mucho más racional proyectarlos con telemando.

"Messerschmitt 163 A".—Era un avión-escuela de funcionamiento en frío (agua oxigenada, permanganato) que volaba a una velocidad máxima del orden de 500 kilómetros-hora. Su tracción era de 150 kilogramos a marcha reducida y de 750 con marcha a todo gas. Con esta potencia funcionaba cinco minutos, aproximadamente. Consumía 10 kilogramos de agua oxigenada por tonelada y por segundo. El agua oxigenada y el permanganato son inyectados por medio de bombas accionadas por turbinas Wálter.

"Messerschmitt 163-60".—Es un caza de interceptación. Funciona en caliente (agua oxigenada y mezcla de hidrato de hidracina, alcohol metílico). Las bombas son accionadas por turbina Wálter; el empulso es de 300 kilogramos a marcha reducida y de 1.500 a todo gas; la velocidad es del orden de los 950 kilómetros-hora durante cinco minutos. El consumo es de 5,5 kilogramos por tonelada de tracción y por segundo.

"Messerschmitt 163-31".—Es idéntico al anterior; pero para aumentar su radio de acción lleva una cámara de combustión y una tobera de crucero. Con esta tobera se mantiene en el aire veinte minutos.

d) *Natter.*—Es un aparato de interceptación semipilotado, es decir, telemandado en la ma-

yor parte de su trayectoria; después, dirigido por su piloto, en la última parte hacia el blanco.

Su aspecto general se ve es la figura 1.

Sus características eran como sigue: peso, 2.200 kilogramos; monoplano de ala media de 3,60 metros de envergadura y 6 de largo. Estaba provisto de 18 obuses autopropulsados de 41 kilogramos. Su velocidad era de 800 kilómetros-hora. Su techo teórico, 16.000 metros. Estaba propulsado por un cohete de perhidrol, mezcla de hidrato de hidracina e hidrocarburos, inyectada por una bomba accionada por una turbina Wálter. El consumo era de 5,7 kilogramos por tonelada de impulso y por segundo. Su duración de funcionamiento era de sesenta y cinco segundos para la tracción máxima de 1.750 kilogramos y de seis minutos, aproximadamente, con la tracción mínima de 300 kilogramos.

Era lanzado verticalmente con la ayuda de cuatro cohetes de despegue, de pólvora, de 480 kilogramos de tracción, de diez segundos cada uno. Después del lanzamiento de los cohetes hacía explosión el morro, a voluntad del piloto, a puntería segura, y el piloto, así como diversos trozos del aparato, caían en paracaídas, por separado.

e) *"H. S. 293".*—Es una bomba teledirigida y arriada del avión para atacar buques. La encontramos en las diversas categorías de propulsores, puesto que existen tres versiones equipadas con cohetes distintos. Su esquema se ve en la figura 1. Pesa 960 kilogramos, tiene cuatro metros de largo, lleva 350 kilogramos de explosivos a 30 kilómetros y es teledirigida a la vista, bien por hilo, bien por radio o por televisión del objetivo, transmitida por ella misma. Su encendido se efectúa por percusión. Su cohete, de agua oxigenada y permanganato de calcio, desarrolla un impulso de 600 kilogramos durante diez segundos y consume 63 kilogramos de combustible.

f) *Enzian "E. 1".* — Es un aparato "sol" (coloidal) contra aviones, representado en la misma figura. Su peso es de 1.500 kilogramos; su longitud, 3,60 metros; su carga, 250 kilogramos. Existen dos tipos: uno marcha a 850 kilómetros-hora; el otro, a 1.500 kilómetros-hora. El techo es del orden de los 13.000 metros para uno y de 30.000 para el otro. Teleguiado por visión simultánea del aparato y del avión a atacar. Eficacia en un radio de 100 a 1.800 metros.

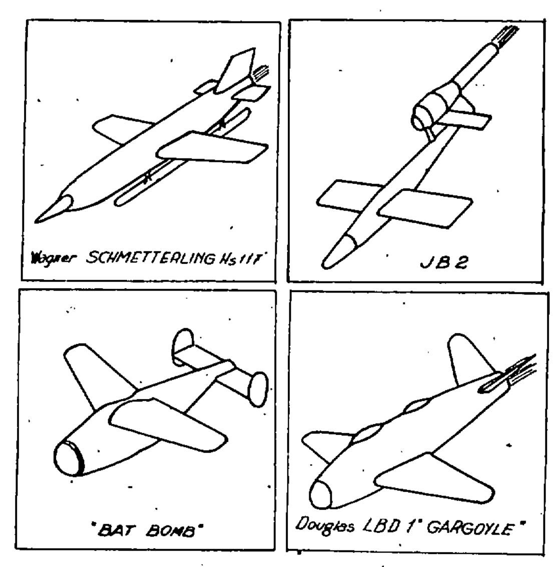


FIGURA 2.

3.º *Carburante ácido nítrico.*

a) *"Schmetterling.* — Es un aparato de D. C. A., de 160 kilogramos, de 3,60 metros de largo, cuyo esquema se ve en la figura 2. Su velocidad era de 720 kilómetros-hora; su techo, 11.000 metros; su alcance, 20 kilómetros. Era teledirigido por radiovisión simultánea del aparato y del objetivo, y provisto de un cohete de proximidad (espoleta). Su propulsor, de ácido azoico, hidrocarburos y aminas, desarrollaba una tracción de 1.760 kilogramos durante treinta y cinco segundos. Era lanzado sobre una cureña ligera con el pico de una espoleta "largable". Se tenía también el proyecto de utilizar un avión de transporte ("Do-335", "Av. 294", "J-388"). Su peso era de 35 kilogramos, susceptible de destruir a un avión en un radio de siete metros.

b) *Rheintocher "R. 1".*—El esquema de la figura 3 indica su aspecto exterior. Su peso total era de 1.650 kilogramos, de los cuales 150 de explosivos le permitían alcanzar a un avión en un radio de 35 metros. Su longitud, 3,60 metros. Su velocidad era de 1.000 kilómetros-hora; su techo, 9.000 metros; su alcance, 12 kilómetros. Su telemando era casi idéntico al del aparato anterior.

Era lanzado por una espoleta de cola largable sobre una cureña inclinada. El encendido se efectuaba por medio de una espoleta de proximidad. El cohete era idéntico al del aparato anterior.

c) *"Wasserfall".* — Existen otras versiones

del "Wasserfall". Este tenía un peso de 3.500 kilogramos y una longitud de 7,60 metros. Como puede verse en la figura 3, su aspecto exterior se parece a una "V-2". Su velocidad era de 2.700 kilómetros-hora; su techo, 15.000 metros; su alcance, 22 kilómetros. El encendido se efectuaba por medio de una espoleta de proximidad. El propulsor es idéntico al anterior. El lanzamiento se efectuaba sobre un pedestal vertical. Su peso de explosivos, de 130 kilogramos, le permitían un radio de destrucción del orden de los 30 metros.

Estas tres categorías de materiales eran lanzadas desde el suelo.

d) *"X. 4"*.—Era lanzado desde un caza ("Folke-Wulf 190", "Do-335", "Me. 262"). Su peso era de 60 kilogramos; su longitud, 2,66 metros. Recorría seis kilómetros a la velocidad de 1.000 kilómetros-hora. Su carga de explosivos era de 20 kilogramos. Su esquema aparece en la fig. 3. Se le daba una rotación mediante un desplazamiento de los empenajes. Llevaba telemando, mediante dos hilos arrollados sobre bobinas, y al extremo del ala un giroscopio mantenía el mando. El mando era ejercido por peines. Estaba equipado con un cohete de ácido azoico, mezcla de xilidina e hidrocarburos, de 110 kilogramos durante diecisiete segundos.

4.° *Comburente oxígeno líquido o gaseoso.*

a) *"H. S. 293"*.—Es el mismo aparato-avión contra buques; pero uno de ellos utiliza cohete de oxígeno gaseoso metanol.

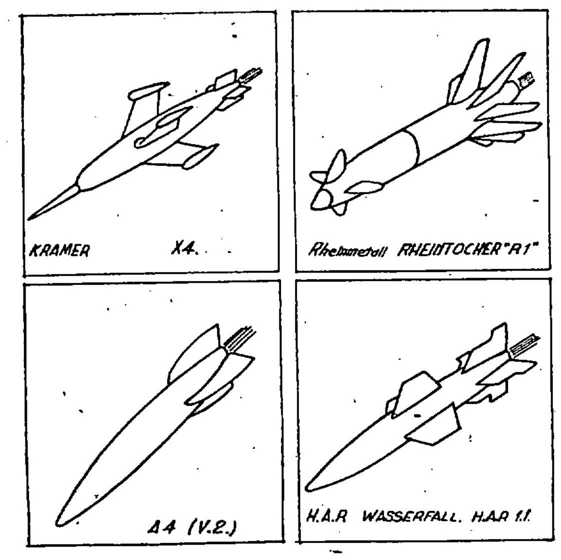


FIGURA 3.

b) *"Wasserfall"*.—Un modelo de "Wasserfall" utiliza como propulsor el oxígeno líquido y el metanol hidratado, como la "V-2", que va a ser descrita a continuación.

c) *"V-2"*.—Es una bomba estratégica, con alcance de 350 kilómetros. Como puede verse por el esquema (fig. 3), este aparato se parece a un torpedo, por su forma general. Su peso era de 13.500 kilogramos; su longitud, 14,20 metros. Partía verticalmente; después, mediante un sistema primeramente de telemando, luego automático, su trayectoria se doblaba hasta el momento en que, al cesar la propulsión, recaía siguiendo una trayectoria balística. Su cohete, de oxígeno líquido, metanol hidratado, inyectados en la cámara de combustión mediante una turbina Wálter, desarrollaba un impulso de 13 toneladas durante setenta segundos.

La altura que alcanzaba era de 85 a 100 kilómetros; su alcance era de 60 kilómetros con 4,5 toneladas de explosivos, o bien de 360 kilómetros con 0,9 toneladas de explosivos. La velocidad media era del orden de los 5.000 kilómetros-hora. Al llegar al suelo, el morro alcanzaba la temperatura de 1.000 grados.

d) *Ampliación de la "V-2"*.—Al dotar a la "V-2" de alas se proyectaba una ampliación de sus posibilidades de alcance.

5.° *Aparatos con pólvora o de mezcla autocombustible preparados de antemano en la cámara de combustión, que constituye un depósito.*

a) *Aceleradores de despegue.*—Diversos aceleradores de despegue utilizaban cohetes de cuatro segundos de impulso de 500, 1.000 ó 1.500 kilogramos. La pólvora era de diglicol.

b) *"H. S. 293"*.—Una versión de esta bomba estaba equipada con un cohete de pólvora al diglicol de dos tiempos, que permitía un impulso de 150 kilogramos durante cinco segundos y medio; después, de 50 kilogramos durante veinte segundos. Esta versión llevaba el número 298.

6.° *Conclusiones que pueden sacarse sobre el empleo táctico por los alemanes de los diversos cuerpos propulsivos.*

El modo de empleo es poco conocido, a consecuencia de la rivalidad que existía en Alemania entre B. M. W., partidario del ácido azoico, y Wálter, partidario del agua oxigenada; parece, por otra parte, que las falsas maniobras, debidas a la defectuosa puesta a punto del mate-

rial y a un entrenamiento insuficiente del personal, hayan causado desde el comienzo de su empleo accidentes graves en el centro de ensayos de Peenemunde con los aparatos de ácido nítrico, creando un complejo de terror entre el personal que lo utilizaba.

Los proyectos alemanes de bombardeo intercontinental.

I. "V-2" clásica.
II. "V-2" con velamen.
III. "V-2" con velamen, llevada a 24 kilómetros mediante un cohete de despegue, realizando luego su vuelo horizontal a 732 metros-segundo.
IV. "A-9" y "A-10", subiendo a 300 kilómetros.

el personal no se encuentra en la proximidad de la singladura (D. C. A.): Acido nítrico.

Salida inmediata con rodaje en tierra: Agua oxigenada o pólvora.

B).—Realizaciones inglesas.

Entre los aparatos británicos puede citarse el aparato de la fig. 4. Es de agua oxigenada mezclada con hidrato de hidracina metanol, y está destinado a explorar y franquear las velocidades sónicas. Este aparato es lanzado desde un avión y alcanza la velocidad del sonido dieciocho segundos después de su lanzamiento; luego, y acelerado, llega a los setenta segundos a una velocidad de 440 metros-segundos (M = 1,3); inmediatamente reduce la marcha, y después cae. Lleva telemando de "radar".

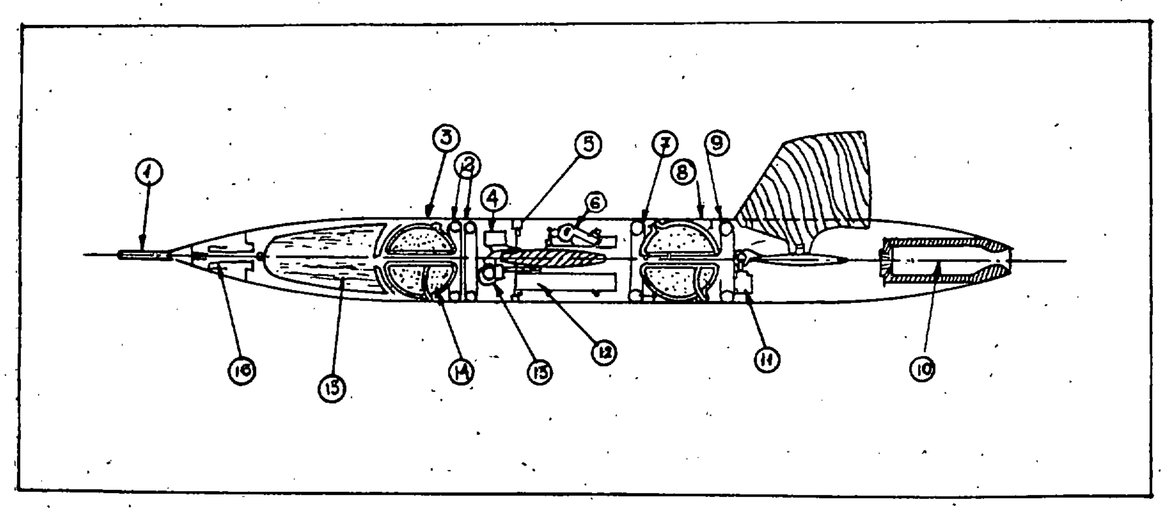


FIGURA 4.

1. *Extremo del tubo pitot.*—2, 7 y 9. *Botellas de aire comprimido.*—3 y 8. *Parte superior amovible.* 4. *Repetidor.*—5. *Gancho de suspensión, con vuelta.*—6. *Piloto automático.* — 10. *Cámara de combustión del cohete.*—11. *Servo-motor que gobierna la cola.*—12. *Transmisor telemétrico.*—13. *Servomotor de aleta.*—14. *Depósito delantero de combustible; en la parte posterior hay otro similar.*— 15. *Depósito de agua.*—16. *Pesos en equilibrio conteniendo las baterías del repetidor.*

El cohete "A-9" prosigue su vuelo horizontal a 40 kilómetros de altura.

Sin embargo, se puede deducir la orientación lógica siguiente:

Grandes distancias: Comburente aire atmosférico.

Distancias medias estratégicas, es decir, para tiros de disparo previsto por anticipado: Oxígeno líquido metanol.

Tiros de empiece inmediato, pero para el cual

C).—Realizaciones americanas.

1.° *Comburente aire.*

a) *Republic "J. B. 2".*—No daremos una descripción detallada de este aparato, pues el esquema que se ve en la figura 2 es suficientemente explícito. Es un réplica integral de la "V-1", estando fabricado el pulso-reactor por Ford, en lugar de Argus, en Alemania. El lanzamiento se efectúa sobre un carro autopropulsado, con rampa.

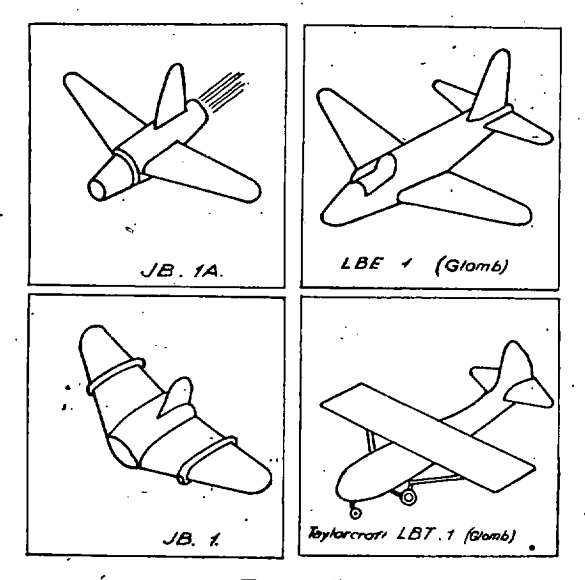


FIGURA 5.

b) *El "J. B. 1 A".*—Es una solución mejorada del anterior. Como puede verse por el esquema reproducido en la figura 5, su esbeltez ha sido mejorada; el pulso-reactor con el que está equipado va dispuesto en el fuselaje.

Despega sobre una rampa de 15 metros y alcanza una velocidad de 600 kilómetros-hora, con un alcance de 160 kilómetros y una carga de 1.700 kilogramos.

c) *El Northrop "J. B. 1".*—Este ala volante, cuyo esquema vemos en la figura 5, es accionado por dos pulso-reactores.

d) *La tobera de pipa volante.*—Es un estato-reactor, hecho con elementos de un turbocompresor y lanzado por enormes cohetes, que ha alcanzado la velocidad de 2.400 metros-segundo.

2.° *Aparatos autónomos de la atmósfera.*

Ignoramos los carburantes y comburentes utilizados para estos aparatos; sin embargo, la orientación americana parece indicar que la tendencia es la de utilizar el ácido nítrico de alta concentración juntamente con anilina. Para los aparatos tipo pólvora se utilizaría una mezcla de perclorato de potasa y de asfalto.

En esta categoría citaremos:

a) *El "Corporal Wac"*, cohete tipo "V-2", pero más fino, que sube a 80 kilómetros.

b) *Las bombas planeadoras no autopropulsadas*, tipo "L. B. E. 1 Glomb", para el ataque a objetivos marinos desde avión. Su peso es de 2.000 kilogramos y llevan telemando por televisión.

c) *El "L. B. T. 1 Glomb"* (véase la figura 5) es un planeador teledirigido, remolcado hacia el objetivo por un caza, que pica sobre el enemigo a 480 kilómetros-hora. Lleva una carga de 450 kilogramos.

Citaremos en esta categoría la bomba "Bat G. B. 1", con telemando, que tiene un peso de 500 kilogramos.

d) *Las bombas autopropulsadas.*—Entre éstas citaremos el aparato L. B. D. 1 "Gargoyle", accionado por un cohete autodirigido, que lleva una bomba perforadora de 500 kilogramos.

Conclusiones.

Resultan de esta rápida exposición que hemos tenido tanto por parte de los alemanes como por parte de los anglosajones, estudios de aparatos antes de la terminación del conflicto que acabamos de vivir. Si puede decirse que en este dominio los alemanes trabajaban apurados y forzados, dada la carencia de su Ejército del Aire, habida cuenta de los Ejércitos aliados, no ocurre lo mismo con los americanos, que llevaban un enorme avance en el dominio aeronáutico. Es que el aparato más complejo viene a costar la mitad aproximadamente de lo que cuesta un avión, susceptible de realizar la misma misión.

Por otra parte, puede afirmarse que los ensayos espectaculares de los americanos no son sino la liquidación de la guerra, y que, a partir de ahora, hay enormes créditos concedidos para las investigaciones sobre aparatos especiales.

Francia, que no puede esperar producir "Superfortalezas", debiera disponer, mejor que cualquier otra cosa, que la mayoría de sus fábricas se dediquen a la producción rápida de aparatos especiales.

Nuestros técnicos deben considerar a la experiencia extranjera como una escuela y esforzarse en perfeccionar cada vez más su técnica. Limitarse sólo a registrar los resultados alemanes no nos sería suficiente.

Si se hacen todos los esfuerzos en el sentido que indicamos, podemos esperar volver a ver pronto un Ejército del Aire modificado, ciertamente, pero potente, para salvaguardia de Francia y de la Unión francesa.

Material aéreo de los Estados Unidos

Examinando los diferentes tipos de aviones militares con que cuentan actualmente los Estados Unidos, salta a la vista el hecho de que una gran parte de los aviones que se utilizaron en la pasada guerra, si bien continúan todavía prestando servicio, han dejado de figurar en las listas de aparatos actualmente en producción, hasta el extremo de que, según un estudio realizado por la Asociación de Industrias Aeronáuticas, ya no están en producción el 90 por 100 de los aviones militares actualmente en servicio.

Los Estados Unidos disponen hoy día de unos 30.000 aviones militares, de los cuales alrededor de 27.000 son de tipos que se emplearon durante la última guerra, y cuya producción se interrumpió a raíz de la victoria sobre el Japón. Del total citado, una mitad aproximadamente se encuentran en funcionamiento, y el resto está almacenado en parques. Estos aviones comprenden 79 tipos diferentes, de los que 25 se fabrican actualmente, y solamente 39 prestan servicio, según se desprende del citado informe presentado a la Junta de Política Aérea del Congreso.

Desde el final de la guerra la industria aeronáutica ha construído 29 tipos nuevos de aviones experimentales, de los cuales 11 se encuentran ya en pleno período de fabricación. El número de aviones que se construyen de cada modelo varía entre límites tan amplios como son: siete para el Martin P4M, y 610 para el Republic P-84; mientras en la mayoría de los casos solamente se fabrican en cantidad limitada para pruebas de servicio.

Los diferentes tipos de aparatos están distribuídos entre la Fuerza Aérea y la Aviación Naval. La primera dispone de 39 tipos principales, de los cuales ocho continúan empleándose, pero no se fabrican ya; seis están en período de construcción, sin haber sido destinados a unidades; cinco se fabrican y utilizan; 16 son experimentales, y cuatro son tipos especiales de investigación aeronáutica. La segunda tenía 40 tipos diferentes; entre ellos 19, cuya fabricación ha sido abandonada, pero que continúan en servicio; siete se hallan en vías de fabricación, sin figurar en unidades; siete se producen y utilizan; cinco son experimentales, y dos son aviones especiales de experimentación.

A continuación relacionamos los diferentes modelos de aviones, clasificados según el estado en que se encuentran respecto a producción y utilización, según datos tomados de "Aviation Week":

1.—Modelos actualmente en funcionamiento, pero que ya no se fabrican.

En la Fuerza Aérea.—Boeing B-29, Superfortaleza; Republic P-47, Thunderbolt; North American P-51, Mustang; Northrop P-61, Black Widow; Douglas C-47, Skytrain; Douglas C-54, Skymaster; Northrop F-15, Reporter, y Bell YR-13, Helicóptero.

En la Aviación Naval.—Grumman F6F, Hellcat; Grumman F7F, Tigercat; Vought F4U-4, Corsair; Curtiss SB2C, Helldiver; Grumman TBM, Avenger; Convair PB4Y, Privateer; Convair PBY, Catalina; Martin PBM, Mariner; Lockheed PV-2, Harpoon; Stinson OY-1, Sentinel; Curtiss SC-1, Seahawk; Douglas R5D, Skymaster; Curtiss R5C, Commando; Douglas R4D, Skytrain; Lockheed R5O, Lodestar; Martin JRM, Mars; Sikorsky HNS, Sikorsky HOS y Bell HTL, Helicópteros.

2.—Modelos en uso y en producción.

En la Fuerza Aérea.—Lockheed P-80, Shooting Star; North American P-82, Twin Mustang; Republic P-84, Thunderjet; Fairchild C-82, Packet, y Boeing C-97, Stratocruiser.

En la Aviación Naval.—Grumman F8F, Bearcat; McDonnell FH-1, Phantom; Vought F4U-5, Corsair; Lockheed P2V, Neptune; Douglas AD-1, Skyraider; Sikorsky HO3S, y Bell HTL-2.

3.—Modelos en construcción no destinados aún a Unidades.

En la Fuerza Aérea.—Northrop B-35, Convair B-36, North American B-45, Boeing B-50, North American P-86 y Fairchild C-119.

En la Aviación Naval.—Vought F6U, Pirate; McDonnell F2H, Banshee; North American FJ-1; Martin AM-1, Mauler; Martin P4M, Mercator; Martin PBM-5A, Mariner, y Piasecki HRP, Rescuer.

4.—Aviones experimentales.

En la Fuerza Aérea.—Curtiss-Wright XP-87, McDonnell XP-85, Convair XP-81, Northrop XP-79, Douglas XB-43, Convair XB-46, Boeing XB-47, Martin XB-48, Northrop YB-49, Convair XC-99, Hughes XF-11, Republic XF-12, Kellett XR-10, Bell XR-12 y Bell XR-15.

En la Aviación Naval. — Grumman XF9F, Vought XF5U, Lockheed XR60-1, Constitution y McDonnell XHJD-1, Helicóptero.

5.—Aviones de investigación.

En la Fuerza Aérea.—Bell XS-1, Bell XS-2, Douglas XS-3 y Northrop XS-4.

En la Aviación Naval. — Douglas D-558-1. y Douglas D-558-2.

Veamos ahora la situación en que se encuentra la producción de los aviones que se han incluído en los apartados 2.°, 3.° y 4.°; es decir, aquellos modelos que, fabricados actualmente, se hallan destinados en Unidades de vuelo, no han entrado aún en funcionamiento o son tan sólo aviones experimentales. Según han manifestado recientemente portavoces autorizados de la Fuerza Aérea, en el presupuesto actual se asignan créditos para pedidos por un total de 1.150 aviones; pedidos que, por la importancia relativa que en ellos se da a los diferentes modelos, permiten apreciar en líneas generales el criterio que se ha seguido al establecer los contratos de producción de los diversos tipos. Es de notar que mediante este programa se tiende a dar un gran impulso al logro de la primera fase del plan que para la Fuerza Aérea se prevé esté logrado para el año 1950: una fuerza de combate totalmente integrada por aviones de reacción.

La Casa North American Aviation Inc. destaca como uno de los mayores fabricantes de aviones militares en la postguerra y comparte el grueso de la producción destinado a la Fuerza Aérea junto con las Casas Boeing, Convair y Lockheed.

He aquí la situación en que se encuentran los más importantes nuevos modelos en lo que a su producción y experimentación en vuelo se refiere, y cuyos datos son del mismo origen americano antes mencionado:

North American P-86.—Hay firmado un contrato para la fabricación de 225 aviones con cargo a las asignaciones correspondientes a los grupos que se espera comiencen a actuar este verano. Su velocidad máxima es superior a los 960 kms/h., y el techo, unos 12.000 metros. La autonomía es de 1.600 kilómetros. Solamente se ha entregado uno de los dos prototipos para que efectúe las pruebas de vuelo en la base aérea de Muroc, en California.

Boeing B-50.—Ha sido aumentado el contrato ya existente con un nuevo pedido de 82 aviones, con lo que asciende a 215 el total de aparatos encargados. Ya han sido entregados dos B-50 para que efectúen sus vuelos de prueba. Los primeros destinos de estos aviones a las Unidades tácticas están previstos para comienzo de verano. La velocidad máxima es de 640 kms/h., y la de crucero, alrededor de 480 kms/h.

North American B-45.—Las primeras entregas del contrato de cien aviones se espera tengan lugar este verano, con aviones procedentes de la antigua factoría Douglas, de Long Beach, California. Este bombardero cuatrimotor a reacción entrará en servicio con el Mando Aéreo Táctico como avión de ataque a baja altura, en sustitución de los bimotores con hélices actualmente en servicio. La velocidad máxima excede de los 772 kms/h., con un radio de acción de unos 1.300 kilómetros.

North American P-82.—El primitivo contrato de 250 aviones ha sido modificado para abarcar cien modelos P-82 E y otros 150 de tipos posteriores. Los primeros aviones P-82 B de caza producidos en serie prestan servicio con el 27 "Group" de caza en Kearney, Nebraska. Estos aviones se utilizarán para adaptación de los pilotos hasta que se

disponga de los nuevos P-82 E. La velocidad máxima es de 770 kms/h., con un radio de acción de 4.000 kilómetros. El nuevo modelo está equipado con motores Allison V-171, de 2.200 cv., en sustitución de los Rolls-Royce utilizados anteriormente. El armamento está compuesto por seis ametralladoras de 13,5 instaladas en la sección central del ala entre los dos fuselajes y por un montaje especial de ocho cañones agrupados debajo del plano. También pueden instalarse cohetes y bombas.

Republic P-84. — El primitivo contrato por 500 aviones ha aumentado hasta 600, que dan al Thunderjet categoría de caza normal en la Fuerza Aérea. Alrededor de 85 aviones han sido destinados a los "Groups" de caza 14 y 20, que habrán de ser equipados completamente con estos rápidos aviones.

Boeing C-97. — Las peticiones existentes ascienden a 10 aviones, estándose en negociaciones para pedir otros 27. Ya han sido entregados seis Stratocruisers, la mayoría de los cuales efectúan vuelos transpacíficos con el Mando de Transporte Aéreo.

Lockheed P-80.—Los contratos actualmente en vigor mantendrán su producción durante el corriente año, uniéndose a los 200 P-80 P y 350 P-80 A en servicio. La Casa Lockheed modifica los actuales modelos P-80 A en P-80 P mediante modificaciones en la estructura e instalaciones.

Los Convair XB - 46, Martin XB - 48, Northrop XB-35 y XB-49, Curtiss XP-87 y Convair C-99, han sido aprobados por la Junta seleccionadora de adquisiciones.

Otros tipos diversos adquiridos por la Fuerza Aérea son:

Boeing L-15.—Avión de enlace de escasa velocidad, capaz de rebasar un obstáculo de 16 metros de altura con tan sólo 200 metros de recorrido. Se encuentran en construcción 10 de estos aviones.

Sikorsky R-5 F.—Helicóptero de elevadas características, con una velocidad ascensional de 400 metros por minuto y una autonomía de 400 kilómetros. El primitivo contrato de 11 aparatos será aumentado en breve.

Fairchild C-119.—El contrato existente de 37 parece que ha de ser aumentado. Como características mejoradas en este Packet figuran el puesto de pilotaje en el mismo morro y los motores P. & W. Wasp Major, de 3.500 cv.

Republic F-2.—Se encuentra pendiente de negociaciones un contrato por 20 aviones. Avión gigante de reconocimiento fotográfico, es necesitado para misiones de "alta prioridad" en el teatro de Alaska.

En contraste con lo anteriormente indicado en relación con la Fuerza Aérea, la mayoría de los contratos firmados por la Marina para el año actual se refieren a aviones propulsados por hélices, siendo muy escasos los pedidos de aviones a reacción.

El Departamento de Aeronáutica de la Marina ha concedido contratos a once Casas constructoras para la fabricación durante el presente año, de 1.208 aviones; y acaba de anunciarse la firma de nuevos contratos, que entrarán en vigor en el curso de 1949, afectando a ocho fabricantes, que entregarán un total de 424 aviones. Esta última cifra representa tan sólo una parte del total proyectado para el año, cuyas cifras serán determinadas posteriormente.

Del conjunto de aviones encargados para este año, el 95 por 100 están propulsados por motores de explosión, y sus proyectos originales corresponden a distintos años de la guerra pasada, habiendo estado en uso durante los dos últimos años de la misma.

Solamente 60 aviones de reacción se fabricarán este año con destino a la Aviación Naval, y el hecho, ya señalado, de que casi todos los nuevos aviones vayan dotados de motores de explosión, pone de relieve que se continúa confiando en el empleo de esta clase de aviones, bien adaptados ya a las Divisiones de portaviones de la Flota, considerándolos como los más adecuados por ahora. Poniendo en servicio tipos de reacción de una manera lenta, la Marina americana espera mantener en un nivel mínimo los gastos de entrenamiento, conservación y funcionamiento.

Los modelos designados para una producción continuada durante este año son:

Chance Vought F4U-5, "Corsair". — Este nuevo modelo del Corsair, utilizado durante la guerra, está caracterizado por una velocidad máxima que se aproxima a los 800 kilómetros por hora, además de tener una cabina cuyas instalaciones han sido

muy simplificadas, y un motor de mayor potencia. La producción total durante el año se calcula en 258 aviones, manteniéndose el ritmo de entrega alrededor de los 22 aparatos por mes.

Grumman F8F-1, "Bearcat". — La Marina comprará 300 de estos aviones, que llevan un cañón de 20 mm. y nuevos motores, que darán a estos macizos aviones una velocidad máxima aproximada de 800 kilómetros por hora.

Gumman F9F-2, "Panther". — El contrato existente por cien de estos nuevos cazas de reacción, prevé la entrega de tan sólo 12 aviones durante este año, mientras el resto corresponde al año 1949. Pueden ir equipados con motores Pratt & Whitney Nene o con reactores Allison. La velocidad máxima se aproxima a los 1.040 kilómetros por hora, y la velocidad de aterrizaje es tan sólo de 140 kilómetros por hora, velocidades ambas que establecen un nuevo "record" para aviones a reacción de la Marina.

North American FJ-1.—En el curso del año se entregarán 12 de estos aviones de caza, dotados de motores de reacción de flujo axil, remanentes de un contrato de 30. Este modelo ha pasado las pruebas de la Marina en Patuxent, pero solamente se han encargado modelos en cantidad suficiente para efectuar las pruebas necesarias para su puesta en servicio.

Cazas de reacción McDonnell.—Se concluirán durante el año, 29 de estos aviones, correspondientes a la serie final de un contrato de 60 FH-1 Phantom. La producción del algo mayor F2H-1 Banshee se encuentra ya en actividad, y del total de 56 aviones, siete serán entregados este año.

Douglas AD-1, "Skyraider".—Proyectado y producido durante la guerra, este monoplaza de ataque tiene un motor de explosión Wright R-3350, de 2.500 cv., pudiendo llevar colocados en su exterior diferentes modelos de cohetes, bombas, torpedos y tanques de agentes químicos. Una característica destacada son los frenos de picado, situados en el fuselaje. El ritmo de entrega de 25 aviones por mes se mantendrá durante el año hasta llegar al total de 279.

Martin AM-1, "Mauler".—Avión compañero del Skyraider, pero con un motor Pratt & Whitney Wasp Major de 3.500 cv.; este monoplaza de ataque ha sufrido modificaciones en su proyecto que han retrasado el ritmo de entregas a la Marina, acelerando el cual hasta 15 por mes, la Casa Martin entregará 163 aviones durante este año, completando el total del contrato, que se eleva a 178 aparatos, más el prototipo original XTBM-1.

Lockheed P2V, "Neptune".—Modelo en serie del Truculent Turtle; se entregarán durante el presente año 70 de estos bombarderos de reconocimiento rápidos y bien armados, completándose así el total de 105 encargados por la Marina.

Martin PBM-5A, "Mariner".—Versión anfibia del bombardero de reconocimiento que actuó durante la guerra; este gigantesco avión es entregado en la actualidad a razón de dos por mes, completándose de esta forma los 24 encargados para el año.

Sikorsky HO3S, helicóptero de observación. Este modelo cuatriplaza de serie continuará en producción durante el año, habiéndose fijado un total de 21 aparatos.

Piasecki HRP, helicóptero de transporte.— Helicóptero gigante de doble rotor, capaz para 10 pasajeros; se encuentra en curso de entrega a la Marina en número de 24 durante el año, con un pedido total de 40.

Bell HTL, helicóptero de entrenamiento.—De este modelo de la Fuerza Aérea, la Marina ha hecho un pedido de 22, y los nueve últimos serán construídos durante este año.

Los planes de adquisiciones del Departamento de Aeronáutica para el año 1949 están a falta de completar, pendientes de las consignaciones finales que ha de determinar el Congreso.

Dos nuevos modelos debían comenzar a construirse durante el año en curso: el Vought F6U y el Martin P4M.